

أحمد عوف

رحلة في الكون والحياة الجزء الأول



مكتبة الأسرة

الأعمال الخاصة

0170379



Bibliotheca Alexandrina

بيت المصرية الخاصة للكتاب

مهرجان القراءة للجميع ١٩٩٦

رحلة فى الكون والحياة

الجزء الأول



مهرجان القراءة للجميع ٩٦
مكتبة الأسرة
برعاية السيدة سوزان مبارك
(الأعمال العلمية)

الجهات المشتركة:	رحلة في الكون والحياة
جمعية الرعاية المتكاملة المركزية	الجزء الأول
وزارة الثقافة	أحمد محمد عوف
وزارة الإعلام	الغلاف
وزارة التعليم	الإنجاز الطباعي والفني
وزارة الحكم المحلي	محمود الهندي
المجلس الأعلى للشباب والرياضة	
التنفيذ: هيئة الكتاب	

المشرف العام
د. سمير سرحان

رحلة في الكون والحياة

الجزء الأول

أحمد محمد عوف

على سبيل التقديم . . .

لأن المعرفة أهم من الثروة وأهم من القوة في عالمنا المعاصر وهى الركيزة الأساسية في بناء المجتمعات لمواكبة عصر المعلومات.. من هنا كان مهرجان القراءة للجميع دلالة على الرغبة الطموحة في تنمية عالم القراءة لدى الأسرة المصرية أطفالاً وشباباً ورجالاً ونساءً..

وكان صدور مكتبة الأسرة ضمن مهرجان القراءة للجميع منذ عام ١٩٩٤ إضافة بالغة الأهمية لهذا المهرجان كاضخم مشروع نشر لروائع الأدب العربى من أعمال فكرية وإبداعية وإيضاً تراث الإنسانية الذى شكل مسيرة الحضارة الإنسانية مما يعتبر مواجهة حقيقية للأفكار المدمرة.

هكذا كانت مكتبة الأسرة نافذة مضيئة لشباب هذه الأمة على منافذ الثقافة الحقيقية فى الشرق والغرب وعلى ما أنتجته عبقرية هذه الأمة عبر مسيرتها الثنوية والحضارية..

إن مئات العناوين وملايين النسخ من أهم منابع الفكر والثقافة والإبداع التى تطرحها مكتبة الأسرة فى الأسواق بأسعار رمزية أثبتت التجربة أن الأيدى تتخاطفها وتنتظرها فى منافذ البيع ولدى باعة الصحف لهو مظهر حضارى رائع يشهد للمواطن المصرى بالجدية اللازمة والرغبة الأكيدة فى الإسهام فى ركب الحضارة الإنسانية على أن يأخذ مكانه اللائق بين الأمم فى عالم أصبحت السيادة فيه لمن يملك المعرفة وليس لمن يملك القوة.

وللعام الثالث تواصل مكتبة الأسرة إشعاعها الثقافى حيث تقدم هذا العام ١٧٢ كتاباً فى سبع سلاسل يصدر منها ما يقارب ١٨ مليون نسخة كتاب فى أضخم مشروع ثقافى قومى تشهده مصر الحديثة..

د. سمير سرهان

اهداء وتقدير

الى الأستاذ الكبير عبد المنعم السلمونى مدير
تحرير مجلة (العلم) ، لمراجعته مواد هذا الكتاب
وابداء ملاحظاته حولها ، فله الفضل كله الذى نقر به
ولا ننكره له .

المؤلف

هذا الكتاب

مادته متنوعة تتناول آفاقا علمية معاصرة فى شتى نواحي الحياة والكون • فكل موضوع عبارة عن رحلة علمية من الواقع العلمى المعاصر •

وهذه الموضوعات سبق وأن نشرت بمجلة (العلم) • لهذا تتميز بأسلوب السرد العلمى ولا سيما وأنها رصد لكل ما هو جديد فى شتى مجالات العلوم التطبيقية • لأن القرن العشرين يتميز عن غيره من القرون التى سبقته بالطفرات العلمية والتقنية الهائلة والمذهلة • فالعلماء يحاولون جاهدين حل شفرات الكون والحياة • وهذا ما سنستشفه من خلال هذا الكتاب • فكلما ولجوا مجالا تفتحت أمامهم مجالات أكثر دقة • حتى أصبح النهم العلمى لا يعرف الحدود ولا ينتهى عند أبعاد معرفية بذاتها •

والكتاب سمه ان شئت لونا من أدب الرحلات
العلمية الواقعية •• لهذا نجد أن هذا اللون من الادب
العلمي الواقعي مادة ممتعة وشيقة •

وأخيرا •• أرجو أن أكون قد وفقت في اختيار
موضوعات كتابي هذا • والله الموفق لنا جميعا •

أحمد محمد عوف

المريخ .. المحطة القادمة !!

كان غزو الفضاء من أكثر احلام الانسان اثارة وخيالا . . وقد اثبتت القوانين الرياضية المتطورة امكان تحقيق هذا الحلم . . بعدما اصبح صعود انسان للقمر حلما يراود خيال علماء الفضاء لأن البشرية قبل ذلك كانت سجينه غلافها الجوى طوال آلاف السنين ولم تستطع تخطيه الا من خلال قصص الخيال العلمى وشاشات السينما . وقد حقق الامر كان هذا الحلم بهبوط أول انسان فوق سطح القمر عام ١٩٦٩ .

★★★

فى ليلة من عام ١٦٠٩ صوب (جاليليو) العالم الايطالى تلسكوبه الى السماء باتجاه القمر . فهاله ما رأى . . فقد رأى وجهه الأملس الفضى عبارة عن جبال ووديان . . وبعد عدة شهور من هذا المشهد المثير ظهرت قصص الخيال العلمى التى تناولت رحلات خرافية للقمر . واستعان كتابها بالنظريات الفلكية التى كانت سائدة فى عصرهم . فتصور عالم الفلك (كيبلر) أرواحا تحمل أناسا للقمر أثناء خسوفه معتقدا أن ظلا يمتد منه للأرض . وقال : ان القمر مأهول بالسكان وهم أناس لا يشبهوننا .

وطوال ثلاثة قرون من عصر جاليليو .. راج فيها
أدب الخيال العلمى بين القراء وشاع وجمع الخيال
بسير فانتس فكتب فى قصته (سيرانودى برجرارك) ان
يطله سافر فى رحلة للقمر والشمس بالطاقة الشمسية
وتصور غلافنا الجوى متصلا بالقمر .

وفى أول رحلة عام ١٧٨٣ حيث صعد مجموعة من
البشر فى منطاد . وكلما ارتفعوا يكتشفون أن الجو
يزداد برودة مع شعورهم بصعوبة التنفس فى الأجواء
العليا . وفى قصة (جون فيرن) [من الأرض للقمر]
اقترح فيها مدفعا عملاقا للافلات من الجاذبية الأرضية
بسرعة عالية .

البداية :

فى مطلع هذا القرن .. اقترح (ادوارد دوفيتش)
صاروخا للافلات به من جاذبية الأرض .. ووضع
قوانين للدفع الصاروخى استعان بها علماء الفضاء
لاطلاق مركباتهم .. وفى عام ١٩٢٦ أطلق عالم
الفيزياء (جوادرد) أول صاروخ اندفع بالوقود السائل
معلقا على ارتفاع ٥٨ مترا وكانت هذه أول خطوة على
طريق الفضاء . وكان المهندس المعمارى (هوهان) فى
عام ١٩٢٥ قد رسم خريطة لمسارات الصواريخ بين
الكواكب مازالت مطبقة حتى الآن .

« ف - ٢ » - كان اول صاروخ المانى أطلق عام ١٩٤٢ . وكاد وقوده يزن ٤٥ طن كحول (سبرتو) و ٥٥ طن أكسجين سائل مبرد لدرجة (- ١٨٠) درجة مئوية . وقد واجه العلماء مشكلة سيولة الاكسجين الغاز . . فرغم أنه مؤكسد مثالى الا أنه يميل للتبخر فيمتص الحرارة مما حوله فيجمده . كما أنه يتطلب أن يظل تحت ضغط عال ليظل سائلا . لكن العلماء توصلوا لمركبات صلبة غنية بالاكسجين وتظل على صلابتها في الجو العادى كمركبات ثالث اكسيد النيتروجين .

الصواريخ الحديثة :

وكانت سرعة الصاروخ الالمانى (ف ٢) قد بلغت ١٠ آلاف كيلو متر / ساعة ، ولما استخدم الهيدروجين السائل كوقود بلغت سرعته ١٣ الف كيلو متر / ساعة . . وهذه السرعة غير كافية ليتخطى الصاروخ جاذبية الأرض للفضاء أو السفر بين الكواكب ، لأن السرعة المطلوبة لا تقل عن ٤٠ ألف كيلو متر / ساعة . . وسرعة الصاروخ تعتمد على نوع الوقود ووزنه ووزن جسم الصاروخ نفسه . فكلما قل الوزن كلما كان مداه أبعد .

وعند استخدام الوقود النووي الصلب فى أوائل الستينات خف وزن الصاروخ للتخلص من خزانات الوقود والسائل نفسه والمواسير والصمامات .

ثم صممت مركبات (الصواريخ المتعددة المراحل) -
حيث توضع المركبة فوق سلسلة من الصواريخ فوق بعضها ٠٠ فيشتعل الصاروخ الأسفل ليدفع المركبة حتى ينتهي وقوده ويهوى ليتبعه الصاروخ التالي فيشتعل وهكذا الى أن تنتهي وتصبح المركبة منطلقة كالقذيفة في أقصى سرعتها العالية جدا ٠ والمركبة المتعددة الصواريخ نجد مداها كبيرا وبعد اطلاق صواريخها يقل وزنها ٠ فنجد وزنها عند الانطلاق الف مرة ضعف وزنها النهائي في آخر مراحلها ٠

الاستعداد لغزو الفضاء :

لم يكن غزو الفضاء حدثا وقتيا ٠ فلقد سبقه جهود علماء قاموا بدراسة الفضاء والحصول على معلومات عن الأشعة الكونية وتكوين طبقات الجو العليا وانتشار النيازك الصغيرة ٠ وحصل العلماء على معلومات تفصيلية عن طبيعة المغناطيسية والجاذبية الأرضية ٠ وسبق هذه المرحلة ارسال مسابر للحصول على هذه المعلومات منذ عام ١٩٤٥ ٠

وفي يوم ٤ أكتوبر عام ١٩٥٧ فوجيء العالم باطلاق أول قمر صناعي روسي وزنه ٨٣ كيلو جراما ليدور حول الأرض كل ٩٦ دقيقة ليقول : بيب ٠ بيب ٠ واستمع الملايين لهذه الاشارات الصوتية عبر أجهزة

الراديو وأعلنت روسيا عن مواعيد مروره في أجواء السماء ليُشاهدوه وهو يمرق أمام أعينهم مذهولين . .
وبعد شهر أطلقت فمرها التاني ووزنه نصف طن حاملا الكلية (لايكا) . فعرف الغرب أن روسيا تهتم بمشكلات الحياة في الفضاء . الا أن (لايكا) لقيت حتفها فيه .
لكنها زودت الروس بمعلومات عن معيشة الكائنات الحية في الفضاء المترامى . ثم أرسلت كلابا أخرى . وفي عام ١٩٦٠ أعيد كلبان سلمان للأرض .

ولم تتوان روسيا عن ايهار العالم باستعراض قوتها وتفوقها على أمريكا . . ففي عام ١٩٦١ أرسلت رائدها (يوري جاجارين) في مركبة ليدور حول الأرض دورة كاملة كأول رائد فضاء . وبعد أربعة شهور أرسلت (تيتوف) ليدور حول الأرض ١٧ مرة .

وكانت أمريكا . . قد أطلقت كرة تجريبية عام ١٩٥٨ في حجم البرتقالة الكبيرة (١٥ كيلو) مازالت تدور كقمر صناعي واكتشفت أن الأرض كالكثيرى في شكلها وليست كالكرة . وخلال السنوات العشر التالية لعام ١٩٥٨ . . أطلق حوالى ٤٠٠ قمر صناعي أمدت العلماء بمعلومات فضائية مذهلة فلقد استطاع القمر (اكسبلورر) الأمريكى اكتشاف مناطق الاشعاع الضخمة (أحزمة فان ألن) فوق الجو المحيط بالأرض واكتشف امكانية اجتيازها بسلام .

استكشاف القمر :

فى عام ١٦٥٨ أرسلت امريخا نلاته مسابير
(بيونير) باتجاه القمر وأرسلت روسيا مسابيرها
(لونيك) لكنها جميعا ضلت الطريق وانحرفت عن
مسارها واصبحت أقمارا تدور حول الشمس ، وخلال
عقد الستينات كانت الأقمار الصناعية قصيرة العمر
حيث كانت تحترق كالنيازك عندما تدور دورات قليلة
حول الأرض وتحترق عند دخولها الغلاف الجوى وبعضها
ظل محلقا على مسافات شاسعة بعدما أفلتت من جاذبية
الأرض لتظل فى المجموعة الشمسية تائهة . وفى عام
١٩٦٥ صعدت مركبة روسية وتبعته أخرى أمريكية
لأجراء أول مخاطرة فضائية أذهلت العالم على شاشات
التليفزيون فلقد خرج الروسى (ليونوف) من كبسولة
مركبته ليسبح فى الفضاء وهذا ما قام به الأمريكى
(هوايت) . فكلاهما ظل فى الفضاء ١٠ دقائق مشدودين
بحبل مع مركبتيهما . وكانا يسيران بلا هدى .

وأرسلت أمريكا مسير (رينجر ٧) فوصل لفوهة
بركان (جيريك) فوق سطح القمر وأرسل ٤ آلاف
صورة خلال خمس دقائق . وفى عام ١٩٦٦ أرسلت
روسيا (لونا ٩) فهبطت فوق القمر وأرسلت ٣٠
صورة وبعدها بإيام وصلت مركبة (سيرافيرا) الأمريكية
وأرسلت ١٠ آلاف صورة وظلت تعمل فى برد ليل القمر

١٤ ليلة • وفى العام التالى ارسلت روسيا مركبة ألقت قضيبا غرز فى أرض القمر لقياس كثافة تربته • بعدها أرسلت أمريكا مركبة ثانية استخدمت مغرفة لحفر سطح القمر وأثبتت أنه صالح لهبوط الانسان فوقه لأن تربة القمر تشبه فى خواصها تربة الأرض • ثم أرسلت أمريكا بعدها بأيام مركبتين لتحليل تربة القمر كيماويا •

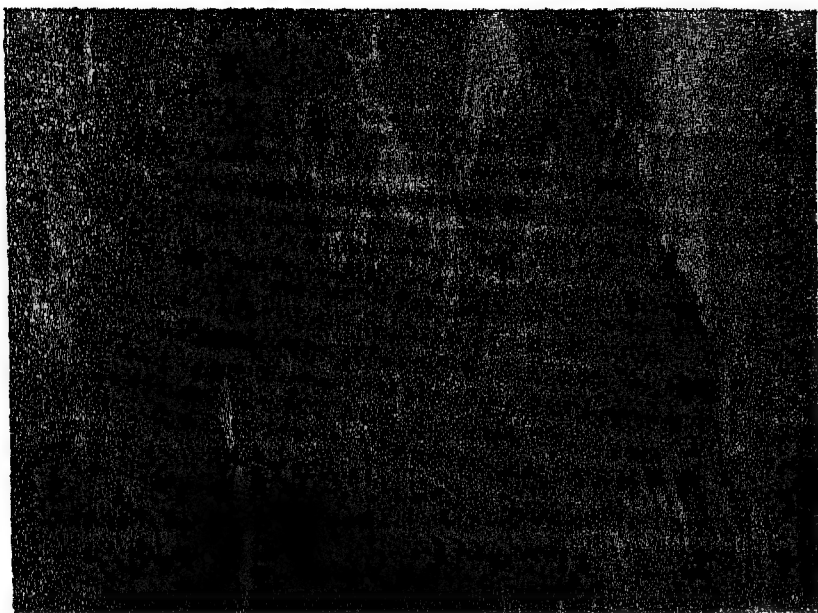
وفى يوم ٢٠ يوليو عام ١٩٦٩ خلت الشوارع فى جميع أنحاء العالم لمشاهدة أكبر حدث تاريخى عندما شاهدت الملايين ولأول مرة هبوط المركبة الفضائية (أبوللو ١١) وعلى متنها ثلاثة رواد أمريكيين هم (أرمسترونج والدرين وكولينز) محققين حلم البشرية منذ آلاف السنين • وكانت قلوبنا معهم وأنظارنا مصوبة اليهم بعدما نزلت المركبة برفق فوق بحر الهدوء على سطح القمر ليحقق الانسان أكبر انتصار له فى الكون بهذه الرحلة الخارقة • من أجل الحصول على ٤٨ رطلا من صخور القمر ووضع معدات فوقه •

وخرج (أرمسترونج) من المركبة ليطل على أرض القمر • وخشى العلماء لقلّة الجاذبية أن ينكفى على وجهه أو يشعر بالانهك السريع أو يصاب بصدمة • لكنه حط بقدميه فوق التربة وكانت الرؤية فوق القمر جيدة والاتصال بالأرض عبر الراديو ممتازا • • وخطا



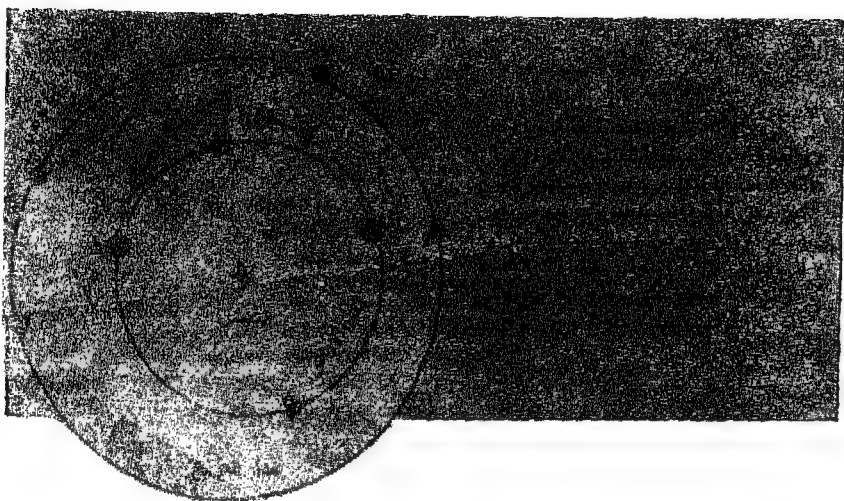
شكل (١)

المركبة فايكنج فوق سطح المريخ تتناول بذراعتها الآلية بعضا من تربته لتحليلها



شكل (٧)

القطب الجنوبي من المريخ وقد غطته الثلوج الجافة من ثاني أكسيد الكربون



شكل (٣) مدار المريخ

ومعه الدرين فوق أرض القمر وهما يحملان بيئتهما:
الارضية فوق ظهريهما حيث كانت الاجهزة تعمل بمساعدة
عالية وتمدهما بالاكسجين • وكان جو القمر صحوا
بلاضباب أو رياح أو مطر أو غيوم • وقاما بجمع
الصخور ووضع العلم الأمريكى فوقه • وهو من
الألومنيوم ليظل مرفوعا للأبد • ثم وضع أجهزة ومرايا
هناك • ثم عاد للمركبة بعدما طبع بصمات أقدامهما
فوق التربة لتظل آلاف السنين لعدم وجود عوامل تعرية •
ليثبت للأجيال القادمة أن أرمسترونج كان أول رائد
فضاء ينزل ويمشى فوق القمر • وهذه المعجزة كلفت
البشرية ٢٣ بليون دولار واشتركت فيها ٢٠ ألف شركة
وقام بانجازها ٤٠٠ ألف شخص ظلوا يعملون ويجربون
ويجمعون المعلومات من أجل هذا اليوم العظيم فيه سمعت
الملايين لأول مرة صوت بشر يكلمونهم من فوق القمر •

وكان الدرين قد لحق بأرمسترونج فنزل من المركبة
بعد ١٩ دقيقة ليقول فى الراديو : (أشعر أن الصخور
زلقة نوعا ما وأنا على وشك فقدان توازنى فى اتجاه
واحد) وحبست الملايين أنفاسها • • الا أنه قال : الآن
أسترد حالتى • وقضيا ٢١ دقيقة لتتكلف الدقيقة حوالى
بليون دولار • ووضعوا لوحة من الصلب حفر عليها :
أتينا من أجل السلام لجميع الجنس البشرى وكانا
يسيران فوق سطح القمر بخطواتهما الوثابة الطويلة
التي بهرت المشاهدين لقلة الجاذبية القمرية •

ومنذ عام ١٩٦٩ حتى ١٩٧٢ قام رواد الفضاء
الأمريكان بسبع رحلات للقمر نجح منها ستة وكانت
آخر الرحلات لأبلو ١٧ للرائد (يوجين سيرنان) آخر
رواد القمر .

أعلنت وكالة الفضاء الأمريكية أنها تنوى إرسال
مركبة فضائية للمريخ على متنها رواد وستتكلف هذه
الرحلة ٤٠٠ بليون دولار . لكن علماءها يفكرون فى
تخفيض النفقات لتصل الى ٥٠ بليون دولار وذلك
بإطلاق صاروخ يحمل مصنعا لتوليد الوقود هناك .
ليزود به المركبة الفضائية عند عودتها للأرض . وهذه
الفكرة ستقلل من وزن المركبة لحظة انطلاقها من
قاعدتها بالأرض لتصل لسطح المريخ . وهذا سيزيد
من سرعتها أيضا .

وفى الستينات أرسلت مركبات لاستكشاف وتصوير
كوكب المريخ من على بعد وجمع البيانات عن جوه
وتضاريسه وعواصفه الترابية . وفى عام ١٩٧١
حطت مركبة (مارس ٢) فوق سطحه لكنها ظلت تبث
صورها لمدة عشرين ثانية فقط . وفى عام ١٩٧٦
أرسلت أمريكا (فايكنج) فحطت بسلام فوق سطح
المريخ بعد رحلة استغرقت سنتين ونصف قطعت فيها
١٠٠ مليون كيلو متر وكانت مهمتها تحليل تربته
وقياس شدة رياحه وتسجيل الهزات الأرضية فوقه

والكشف عن وجود جراتيم • وكانت ترسل هذه المعلومات أولا بأول للأرض •

ويخطط العلماء •• قبل ارسال رواد فضاء للمريخ ب ١٨ شهرا في اطلاق صاروخ عليه محطة لتوليد الوقود فوق المريخ - الذى يطلق عليه الكوكب الأحمر - تعمل بالطاقة النووية حيث تقوم بامتصاص غاز ثانى أكسيد الكربون المشبع به جوه وخلطه بالهيدروجين السائل المرسل فى خزان من الأرض لصنع غاز الميثان والماء • ثم تقوم المحطة بتوليد الهيدروجين والاكسجين عن طريق التحليل الكهربائى للماء ويخزن غاز الميثان والاكسجين كسوائل لتزويد مركبة الفضاء فى الرحلة التالية بالوقود السائل لتستهلكه فى رحلة العودة •

رحلة في قاع البحر !!

فى هذا العالم تعيش مجموعة الشوكيات مثل قنارذ وخيار
ونجمة البحر علاوة على الأنواع الأخرى من الرخويات اللا صدفية
والحلزونيات والقشريات كالسرطان الناسك ، وهذه الكائنات المائية
تعافذ على وجودها ضد الخطر فالأسفنج الأصعبى ينمو ليقاوم
التيارات المائية وقناديل البحر الهلالية تنكمش على نفسها وتكون
كتلا جلدية لتمطى ظهر السرطان الناسك أو تنزلق ببطء فوق
المنحدرات الصخرية ٠٠ والسرطانات أجسامها خسنة لتحميها من
الاحتكاك بالصخور ٠٠

وتعتبر المرجانيات وقناديل البحر والأسماك الهلالية
(جوفمعيوات) لأنها تتكون من كيس مجوف ولها فم عبارة عن فجوة
مركزية تسمى الجوف ويتم عن طريقها هضم الطعام وحول الفم
أهداب (مجسات) عبارة عن زوائد شعيرية ، ويكن حيوان المرجان
فى الصخور ويتجمع فى أعواد هائلة مكونة الشعب المرجانية ومن
هذه الأنواع - التنين - والأسفنج والطحالب ٠٠ وغيرها ٠٠

التنين

يمتبر التنين من الأسماك ٠٠ وهو يشبه أعشاب
البحر ٠٠ فنراه يسير كحزمة طولها ٣٠ سنتيمترا وسط
الطحالب المائية ٠٠ وهيكله الخارجى عظمى ٠٠ يعيش
على امتصاص الكائنات الدقيقة والديدان الصغيرة
السابحة فى الماء ٠٠ من خلال أنبوبة ماصة فى نتوء

يبرز منه • والتنين لا يرى على الشواطئ الا نادرا
عندما تدفعه الأمواج إليها •

والأنثى تحمل كتلة من البيض فى كأس يقع تحت
ذيلها وتضع من ١٠٠ - ٢٥٠ بيضة وبعد الفقس يحمل
الذكر صفارها ، والجنين عبارة عن كتلة حمراء شفافة
وله زعانف تدفعه للسير بين الأعشاب البحرية •

كان يعتقد قديما أن الأسفنج نبات لكنه فى
حقيقته حيوان بحرى بأشكاله المروحية والشجرية
والكروية والصفائحية المغلقة ، والأسفنج فى الماء
ألوانه متنوعة وتتخلل أنسجته المياه من خلال فتحات
مسامية صغيرة ويطلق عليها المسام الشهبكية حيث يدخل
منها الماء محملا بالبكتريا والبلاكتونات التى يتغذى
عليها بواسطة ترشيحها • ويحرك الحيوان المياه بداخله
بدفعها بواسطة أسواط هديية لتخرج من الفتحات
الزفيرية بعدما يمتص منها الأكسجين الدائب •

ويتكاثر الأسفنج بدون تزاوج •• عندما يفرز
الذكر الحيوانات المنوية فتسبح فى الماء حتى تلتقطها
الأنثى وتلقح بها بويضاتها التى تتحول لبيض يفقس
يرقات لها أهداب • تعيش كل يرقة كاسفنج مستقل ••
وقد يتكاثر حيوان الأسفنج عن طريق التبرعم
والانقسام اللاتزاوجى

وفى الماء .. يبدو الأسفنج كالأعشاب البحرية .
لهذا اعتقد العلماء أنه نبات ولا سيما أنه لا يستجيب
للمس ويحتفظ بهدوئه ولا يمتلك زوائد حسية أو
مخالب يمسك بها الطعام . لكن العلماء اكتشفوا أنه
حيوان نشط له ثقب يأكّل منها ويتنفس من خلالها
الأكسجين الذائب فى الماء بتصفيته داخل قنوات خاصة ،
ولنتصور حجم الماء الذى يصفيه للحصول على غذائه ..
فقطعة الأسفنج التى لا يزيد وزنها على ٢٨ جراما
تصفى طعامها من طلع ماء .

والأسفنج أنواع وأشكال .. فأسفنج أصابع
الموتى له أصابع ويوجد على سطحه ثقب صغرة .
والأسفنج الجاميكي يبدو كالسلة المخططة وله فتحة
قطرها ٢٠ سنتيمترا ويميش داخله آلاف الحيوانات
المائية الدقيقة . وبعض أنواع الأسفنج تبدو كأوعية
قديمة متناثرة من سقف غارقة فى الأعماق ، وفى الجرف
الصخرى لجزيرة (أندروز) يبدو فى شكله الأنبوبى ،
وتتعايش معه الأسماك النجمية الهشة والسرطانات
العنكبوتية والقواقع البحرية التى تجد الأمان داخل
أقماره .. وهذه العلاقة التعايشية وجدت فى حفريات
بحرية عمرها ٢٠٠ مليون سنة .

الاسماك النجمية

تبدو الأسماك النجمية كمجرات تتلألأ فى قاع المحيط بلونها القرمزى • وهى شوكية الجلد كقنفذ البحر. القريب الشبه بالسماك النجمى •• وتعتبر السمكة الناجية الغمازة عدو القنفذ الأول •• لأنها تكسر أشواكه بجسمها الخشن وتكشف لحمه الذى تلتهمه بأسنانها • وقنفذ البحر يفمه أسنان كالمبرد يبرد بها الصخور التى تلتصق بها الطحالب •

أما السمكة النجمية فهى متشعبة ولها عادة خمسة أذرع يفرز منها مخاط لاصق تصطاد به الفريسة وأذرعها ليس لها يمين أو يسار ، وترجع صلابة جلدها لوجود هيكل مكون من صفائح شوكية تنفذ خلال جلدها ، وللمسمكة عشرات الأقدام الأنبوبية الماصة التى تلتهم بها طعامها ، وتزحف هذه الأسماك فى القاع ببضع شديد متشبثة بالصخور بواسطة هذه الأنايب الماصة التى يطلق عليها قنوات الصخر ، لأنها تعمل بنظام وعائى (هيدروليكي) • وتحت السمكة وفى وسطها يوجد فيها المطاطى وهو بلا أسنان •• وتتغذى عن طريق مد الأنسجة الرخوة فى معدتها من الفم لتغلف الفريسة وتلتهمها ، وقد تدخل هذه الأنسجة فى قلب صدفة مفتوحة لتلتهم المادة الرخوة بها ، وبواسطة أقدامها تتسلق الصخور •



شكل (٤) التنتين

الجمبرى

يعتمد الجمبرى فى غذائه على اشاراته التى يرسلها للأسماك حيث يعيش فى حدائق حيوانات شقائق النعمان البحرية * فى مياه جزيرة (أندروز) يتحرك من ناحية لأخرى وهو يهز قرون استشعاره لتتجه اليه الأسماك لينظفها من الطفيليات * فيركب الجمبرى السمكة ويرفع غطاء الخياشيم وينظفها ثم يتجه لضمها وينظف أسنانها * ولو كانت السمكة مجروحة فى جسمها يقوم بتنظيف جروحها المتقيحة تنظيفا كاملا لتلتئم بسرعة بعد هذه العملية ، وبعد أن يشبع الجمبرى يعود لشقائق النعمان تاركا بقية السمك بقذارته ليبحث له عن محطة جمبرى أخرى *

السرطانات

تعيش القشريات البحرية التى تضم الجمبرى والسرطانات البحرية حشرات تتنفس فى الماء ، وبعضها يصل حجمه لثلاثة أمتار لهذا لا تقوى عضلاته على حمله فتعيش فى الماء الذى يساعدها على السعى ، ويتخذ السرطان الناسك بيوته داخل أصداف القواقع المهجورة لأن جسمه لين يساعده فى الالتواء داخلها ، وسرطانات البحر سريعة وتخفى ألوانها البراقة للتمويه بوضع صدفة أو قطعة أسفنج فوق رأسها متخفية تحتها من أعدائها *

شقائىق النعمان

حيوانات بحرية تشبه الزهور . . ولها فتحات تهوية تفرز مادة مخاطية تساعد على الالتصاق بالصخور عندما تزحف فوقها . وعندما تمسك بالفريسة لتدفعها بأهدابها لتلتهمها بفمها ، وعندما تواجه عدوها تنكمش أهدابها ويتقلص جسمها مكونا كرة صلبة .

وتشاهد شقائىق النعمان على الشواطىء بعد « الجزر » وهى عبارة عن أكياس جوفاء بها فتحة وحيدة وحولها أهداب ، وتختلف فى أشكالها وألوانها وحجومها ، والجزء العلوى منها يسمى العمود ، وهو اما رفيع طويل أو قصير غليظ ، وله قدرة على التقلص والتمدد .

وفى قمة الزهرة يوجد الفم وحوله صفوف من المجسات يختلف عددها وشكلها ، وهذه المجسات حساسة جدا تتقلص وتمدد عند الحركة ، وهى مدرعة بخلايا تساعد على الحماية أو القبض على الفريسة ، وتنزلق شقائىق النعمان بواسطة قدم تحتية تساعد على الانزلاق فى الصخور . وفم شقائىق النعمان مطاطى فقد يبتلع فريسة أكبر من حجمه .

ويفرز الذكر الحيوانات المنوية لتسبح فى الماء وتدخل من فم الأنثى لتلقيح البويضة فى مبيضها لتفقس

داخل الأنثى • حيث تنمو لتخرج كيرقة صغيرة من سم
الأم وتسبح بذيلها الرفيع فى الماء لتتحول لشقائق
النعمان التى تعيش فوق الصخور أو تدفن نفسها فى
الرمال ، وقد تلتصق بالسرطان الناسك •

الشعب المرجانية

يعتبر المرجان من الحيوانات البحرية الصغيرة
ويشبه حيوانات شقائق النعمان ومن شدة التشابه قد
يلتبس على الشخص التفرقة بينهما ، لكن المرجانيات
تختلف فى أنها عندما تكبر لا تستطيع التحرك •
ويتشابهان فى الفم والأهداب الأنبوبية الملتوية والتى
يطبق بها المرجان على الكائنات الصغيرة التى يتغذى
عليها •

وتأخذ الشعب المرجانية أشكالا هندسية وهياكلها
يصل وزنها الأطنان وارتفاعاتها من ٥ - ١٠ أمتار ،
وتعتبر مستعمرات حيوانية نباتية ، والمرجان الحى
أصفر أو أحمر أو أخضر • • ويكتسب المرجان الميت
لونا قاتما مبيض أو رمادى ، وتنمو المرجانيات على
عمق ٢٠ مترا من المياه الدافئة بالبحر الكاريبى
والمحيط الهندى والبحر الأحمر ، وتعتبر الشعب
المرجانية حواجز مائية تترك بينها وبين الشاطئ
بحيرات مائية أو تشكل جزرا بالسواحل فى شكل حلقات
دائرية أو بيضاوية لتحيط ببحيرات مركزية • وهى

ماوى خصب للكائنات الدقيقة والنباتات البحرية -
لأنها تحمى هذه الأحياء من شدة الأمواج .

والشعب المرجانية من صناعة أحياء مائية صغيرة
تسمى (البوليبات) فكل (بوليب) بعد موته يترك
رواسب جيرية تعيش عليها البوليبات الحية مكونة
الشعب المرجانية .

والبوليب شكله أسطوانى وهيكله يشبه الكأس . -
والشعب عبارة عن عدة أجيال من (البوليبات)
والبوليب جسم حى له غلاف خارجى رقيق تحته مادة
هلامية ويستقر هذا الجسم الرخو فوق قطعة صلبة من
الجير المتكلس يعود أصله الى رواسب البوليبات الميتة .
وتتغذى نجميات البحر على هذه البوليبات الحية التي
تدافع عنها الكبوريات والجمبرى بتطفيشها وأبعادها
عن المرجانيات . وتتغذى القشريات المفترسة على
المخاط الدهنى للمرجانيات الحية ولو ماتت تنصرف
القشريات عنها . وقد تنقض عليه القشريات والمحاريات
وتفرز أحماضا تذيب بها مادة الجير . وقد يداهم
الأسفنج مستعمرة مرجان ويحفر جسمها ويتلفها .

ويتكاثر المرجان بالتبرعم ، فيظهر البرعم على
جانبه ولما يصبح له فم يتفرع ، ويكون المرجان الجديد
مستمرات تضم آلاف الأفواه وآلاف المعى (المعدات)
مكونة شجرة مرجانية بأفرعها فى المياه نطلق عليها
الشعبة .

تعتبر الشعب المرجانية بأشكالها الهندسية الرائعة
 حداثق بحرية عمرها آلاف السنين •• فقد تنمو شعبة
 واحدة في ستة آلاف سنة لتواجه الموت بسبب نمو
 الطحالب فوقها لكثرة اصطياذ الأسماك التي تتغذى على
 هذه الطحالب أو نتيجة لتعرضها للمواصف الشديدة
 التي تدفع الأمواج فتكسرهما أو تدفع المياه الحارة اليها
 فتقتلها •

والشعب المرجانية لها أشكالها فمنها ما يشبه مخ
 الانسان ومستعمرات المرجانات النجمية الشكل في
 الأعماق والمستعمرات الشجرية قرب سطح المياه
 والمرجانات الفطرية التي توجد في كل مكان بالماء ••
 وهي تشبه الأكواب أو عش الغراب وتعيش ملتصقة
 بالصخور •

محميات طبيعية

تعتبر الشعاب المرجانية محميات طبيعية ورغم
 هذا يلحق بها الهلاك ، ويقوم العلماء باعادة الحياة
 المائية وتجديد الشعب المرجانية الميتة لتعيش فيها
 الحيوانات ذات المجسات الدقيقة في ٢٣٠ ألف ميل
 مربع دمرتها المياه الدافئة لأعاصير النينو عام ١٩٨٣ ،
 وقام الغواصون بزراعة مستعمرات من (البلابينات)
 الحية في هذه الشعب ، فنمت هذه الزريعة في سواحل
 بنما وكولومبيا وكوستاريكا حيث قام الغواصون
 المحترفون بلصق كل زريعة بملاط خاص فوق الشعب
 الميتة • والمادة اللاصقة ميزتها أنها لا تتأثر بالمياه ••

فجر الحياة !!

عندما كانت الأرض وليدا صغيرا منذ أكثر من ٦٤ بليون سنة بلا حياة تغمرها أشعة الشمس وتضربها العواصف وتثور بها البراكين لتغطي جميعها الأراضى المنخفضة . قامت هذه الضربات الطبيعية بصهر الجزيئات الصغيرة مكونة جزيئات أكثر تعقيدا .

وبدأت الحياة على الأرض فى شكل خلية حيه لديها كانت ضعيفة ومجرد كرة ياهتة تضم شريطا من الدنا (D.N.A) كان عبارة عن حامض نووى . واعتبر العلماء هذا تفسيرا كيميائيا لبداية تطور الحياة . واعتبروا الخلية الأولى فى شكل « الاميبا » الخلية الوحيدة التى وجدت فى الحفائر كأول كائن حى يسكن هذا الكوكب .

يقوم علم تصنيف الأحياء الحديث على علوم الوراثة الجزيئية التى عدلت مفهوم الطفرة ورغم هذا فمازال مفهوم هذا التطور لغزا غامضا تضاربت حوله آراء ونظريات العلماء . حتى نرى الهوة قد اتسعت ما بين ما قاله « دارون » وما يسود حاليا من نظريات .

حاول العالم (ستانلى ميللر) تحضير المادة العضوية الأولى من مواد غير عضوية للتدليل على صحة النظرية القائلة بأن خلق هذه المادة كان من الميثان والنوشار

وقام بمزجهما فى أنبوبة اختبار وسلط عليهما شرارة كهربائية فتحول ١٥٪ من هذا الخليط بالتسخين الى بروتينات ٠٠ لكن السؤال الذى تبادر الى ذهن العلماء هو ٠٠ كيف نظمت هذه المركبات نفسها وكونت الخلية القادرة على التكاثـر ومضاعفة نفسها ١٩

بين العالم (سيدبى فوكس) من جامعة ميامى ان هذه الخلايا الأولية تم تكوينها معملياً من أحماض أمينية اتصل بعضها البعض بشكل انتقائى لتكوين البروتينات الأولية التى تنظم نفسها فى أجسام كروية مجهرية بروتينية تؤدى بطريقة بدائية كل وظائف الخلية من حيث التكاثـر أو الاستجابة للضوء ٠ ولو حولت هذه (الأجسام الكروية) الى حفريات فانها تطابق فى شكلها أقدم حفريات الطحالب البدائية ٠

وبين (فوكس) ان الحامض الامينى (ليسين) يساعد فى هذه الأجسام الكروية على تكوين سلاسل من الأحماض النووية والامينية ٠٠ وهذا يفسر لنا تكون الشفرة الوراثية فى الخلايا الأولية ٠

على جانب آخر ٠٠ افترض العالم (كيرنز سميث) من جامعة (جلاسكو) وجود ثمة تطور كيميائى أدى الى بناء مخزون من الجزيئات المتنوعة نشأت منها الكائنات الحية قبل أن تكون هناك أصلاً أحياء من أى نوع ٠٠ وقام بعمل قالب من الطين ليبين أن الجزيئات العضوية

تكاثرت بنجاح . ثم فجأة ضاعف جزىء نفسه بنفسه . .
 لأن الطين كما تقول الكيمائية (ليليان كوين) من
 جامعة (سان جوسى) به شوائب تخزن فى الربيع طاقة
 تجمعها من محيطها ثم تطلقها فيما بعد . والطين كان
 نظام حياة « الحياة البدائية الأولية » . وأخذت ليليان
 تبحث امكانية هذه الطاقة الطينية المخزونة لاطلاق
 جزيئات عضوية حافظت على الحياة الأولية . . ومازالت
 تحاول حل ذلك اللغز الى الآن .

الحساء الأول

فى العشرينات . . افترض (اوبارين وهالدان)
 نظرية (الحساء الأول) الذى اعتبر المادة الأولية .
 وهو عبارة عن جزيئات عضوية فى المحيطات قبل نشأة
 الحياة على الأرض . وقام (هارولد يورى) بتجربته
 الشهيرة باطلاق شحنة تشبه البرق على جو يماثل الجو
 الأول للأرض فتكونت جزيئات صغيرة قابلة للذوبان من
 بينها أربعة أحماض أمينية وجزيئات الفورمالدهيد
 وهذه تتحد مع السكريات الأحادية (الأولية) مكونة
 حامض الرنا (R.N.A) النووى الذى يعتبره العلماء المادة
 الجينية (الوراثية) الأصلية . وحضروها بالمعمل
 لكنهم اكتشفوا أن الانزيمات الوسيطة والمستخدمة فى
 التحضير معقدة ولا يمكن تحضيرها فى جو الأرض
 البدائى . لكن لغز الحياة يبين لنا أن فى سجلات الحفائر



شكل (٥) الاميبا والبكتيريا ٠٠ اول الكائنات الحية التي تظهر على كوكبنا -

ما يدل على نشوء الحياة منذ بليون سنة بينما الأرض نشأت منذ ٦٤٠٠ بليون سنة ورغم هذا نشأت الحياة في جو أسوأ من جو الأجهزة المعملية .

أخذ العلماء يحللون الشهب والنيازك التي تساقطت على الأرض ووجدوا بها مواد عضوية وافترضوا ان ثمة كائنات حية قد هبطت معها وحسوا بوجود حياة ما فوق كواكب المجموعة الشمسية .

ومن جهة أخرى . . يؤكد العلماء ان هذه الشهب والنيازك قتلت الديناصورات منذ ٦٥ مليون سنة . ويقال انها ارتطمت بالأرض منذ ٣٨٠٠ مليون سنة فأحدثت سحباً ترابية كثيفة حجبت أشعة الشمس فتوقفت حياة الكائنات التي تعتمد على التمثيل الغذائى بأشعتها .

أما جوان (أورو) من جامعة هوستون فقد لفت نظر علماء الفلك عندما وجد عام ١٩٦٠ ان النيازك بها ٥٪ أحماضاً امينية . . فوجدوا أطيايف مواد عضوية قادمة من الفضاء ولا سيما فى أشعة النجوم القريبة من المجموعة الشمسية . . وأمكن للبيوكيميائى ((ديمر) من جامعة كاليفورنيا تحضير غشاء كروى لخلية حية من مركبات حصل عليها من نيازك سقطت عام ١٩٦٥ فوق أستراليا وهذه الأغشية وجدها ملائمة بيئياً للأحماض النووية والنيكلوتيدات الخلوية والمركبات العضوية مما يساعد على التحول الضرورى لبدا الحياة .

ويرجح (كورنيل شيبا) أن الفضاء ألقى ببعض موجات من المواد الغام اللازمة للحياة . وهذه الموجات الهابطة عند ارتطامها بالأرض ولدت حرارة وتفاعلات كيميائية في الجو المحيط بها وخلفت هذه التفاعلات المركبات العضوية . لكن بعض العلماء رفضوا هذا وأعلنوا أن الميكروبات لم تكن يوما ما في الفضاء الخارجي لأنه غير ملائم للحياة .

أما الفلكي الفيزيائي (جرينبرج) من جامعة (نيدن) فقد أكد أن الخلايا العارية لو كسيت بطبقة رقيقة من الثلج لحمايتها من الاشعاعات يمكنها أن تعيش ملايين السنين . . . ورغم هذا قال انه من الصعب التصور كيفية هروب هذه الميكروبات من الكواكب الأخرى . . . وأعتقد أن الحياة خلقت على الأرض . لكن العالمين (أورجل وكريك) افترضوا أن يذور الحياة قد أرسلت الى الأرض في سفينة فضائية أرسلتها مخلوقات ذكية جدا تعيش فوق كوكب آخر .

وأعلن (ميكاي) من وكالة الفضاء الأمريكية أن الحياة نبتت فوق كوكب المريخ لأن جوه كان يشبه جو الأرض منذ ملايين السنين . وكان قد اكتشف مع معاونيه حصائر كثيفة من الميكروبات في قيعان البحيرات القطبية المتجمدة حيث جوها الجاف الذي يشبه جو المريخ . كما وجد بكتيريا في الصخور الرسوبية

ورواسب النفط على اعماق تصل لآلاف الأقدام من سطح الأرض . لهذا فالكوكب المريخ سيحتفظ بالحفريات لأنه متجمد منذ أربعة بلايين سنة . قبلها كان الماء يفيض وهذا ما تبينه آثار القنوات وكان جوه وقتها مغطى « ببطانية » من ثانى أكسيد الكربون .

والأرض كما بينت قياسات النظائر المشعة خلقت منذ ٦٠٠٠ مليون سنة لكن حفريات المخلوقات المتعددة الخلايا تبين أن هذه المخلوقات وجدت منذ ٦٠٠ مليون سنة وكان أول ظهور للانسان العاقل منذ أقل من مليون سنة لكن قبل ظهوره كانت الأرض تعج خلال بلايين السنين بمخلوقات أولية بسيطة كالتحالب وهذا ما جعل (سكويفت) وآخرين يؤكدون أن الحياة نشأت منذ ٣٥٠٠ مليون سنة على الأقل . وهذا ما أكدته أيضا حفائر استراليا وجنوب أفريقيا . حيث وجدت حفائر مطبوعة كخيوط للخلايا أطلق عليها العلماء الطحالب الخضراء المزرققة أو البصمات الزرقاء . وكانت هذه الخلايا تقوم بالتمثيل الغذائى بأشعة الشمس وتنتج الاكسجين لأول مرة فوق هذا الكوكب .

الجو المختزل

كان جو الأرض كما يقول (هارولد اورى) الحاصل على جائزة نوبل . . مختزلا لوجود كميات

كبيرة به من المركبات الهيدروجينية كالميثان والنوشادر (الامونيا) * وهذه الغازات تعبق حاليا أجواء المشترى وزحل وأورانوس وافترض (جيمس وكر) من جامعة ميتشجان أن الأشعة البنفسجية التي تهبط على الأرض وتحجبها الآن طبقة الأوزون قامت قديما بتحطيم المركبات الهيدروجينية ونتج عن هذا وجود الهيدروجين الحر الذي تسرب الى الفضاء الخارجى ليبقى غاز ثانى أكسيد الكربون والنيتروجين اللذان تصاعدا من البراكين * وجو كهذا لم يكن صالحا للحياة أو ظهور أى عناصر تؤهل لظهور هذه الحياة على الأرض * لأن ثانى أكسيد الكربون جعلها كبيت زجاجى ورفع درجة حرارتها حتى درجة غليان الماء الذى تبخر من المحيطات حتى جفت * *

لكن (ستانلى ميللر) يخالف هذا الرأى حول نظرية الجو المختزل هذه عندما بين ان السحب الترايبية التى حدثت بفعل ارتطام الشهب والنيازك حجبت الأشعة البنفسجية وحمّت المركبات الهيدروجينية كالميثان والامونيا من التحلل الى هيدروجين *

رحم الحياة * *

انتهت الأبحاث فى مجالات البيئة الى أن الكائنات الأولية التى كانت تعيش منذ ٣٨ مليون سنة كانت

كامنة فى أعماق المحيطات • ففى عام ١٩٧٠ اكتشف العلماء فتحات الينابيع الحارة قرب جزر (جالا باجوس) على بعد ٦٠٠ ميل من الاكوادور بالمحيط الهادى •

وحول هذه الفتحات ازدهرت الحياة الأولية « البروتوزوا » ولذا عمر ما حولها بالديدان والبكتريا والأسماك الصدفية التى كانت تعتمد فى طاقتها على الكبريت وليس ضوء الشمس ولا سيما أن المركبات الكبريتية تخرج مع المياه الحارة من هذه الينابيع واعتبر العلماء هذه الفتحات الينبوعية (رحم الحياة) لأنها كانت تمد الحيوانات الأولية بالطاقة والغذاء وكانت تعتبر محميات طبيعية لهذه الكائنات ضد أى مؤثرات خارجية •

وعندما قام (كارل روس) من جامعة الينوى • • بدراسة الكائنات وحيدة الخلية اكتشف نوعا من الميكروبات أطلق عليها (ارشبكتر) ووجد لها أقل تطورا من بقية الميكروبات الأخرى لأنها تفضل العيش فى بيئة حارة (٣٤٨ فهرنهايت) وبعضها يفضل العيش فى بيئة حامضية خالية من الاكسجين (لا هوائية) معتمدة على الكبريت • • لهذا يعتقد العلماء أن هذه الكائنات المائية التى تعيش فى جو حار رغم انها ليست بداية الحياة على الأرض الا أنها أسلاف لمعظم الكائنات الحية الموجودة حاليا • • لكن (ستانلى ميلر) عارض ذلك ولم يعتبر هذا الرأى بداية أصل تطور الحياة لأنه

لاحظ مع (جيفرى بادا) من جامعة كاليفورنيا ٠٠ ان هذه الينابيع الحارة لا تدوم طويلا واجريا تجاربهما على مياهها الساخنة فوجدا انها تتلف المركبات العضوية *

حبة « البيريت » !!

نظرية الينابيع الحارة الكبريتية لفتت نظر (جونتى) العالم الالمانى لوضع نظرية بدم الحياة عن طريق « التفاعل الكيماوى المتسلسل » الذى يتولد عنه بعض الطاقة * وافترض أن هذا التفاعل يقوم فوق جسم صلب كالبيريت (خام الحديد والكبريت) الذى يوجد بوفرة حول فتحات الينابيع الكبريتية الحارة ٠٠ وتصور (جوتنر) أن أول خلية كانت عبارة عن حبة بيريت مغلفة بغشاء من المركبات العضوية تولدت عليه شحنات موجبة ترتبط بفعل الالكترونات العضوية البسيطة أو يتفاعلان معا لتكوين مركبات أشد تعقيدا بفعل الالكترونات الموجودة على البيريت فى شكل طاقة ٠٠ وبين أن حبة البيريت يمكنها التوالد عن طريق التبرعم البلورى حيث يظهر برعم فى الغشاء الخارجى الذى يغلفها وينفصل البرعم مكونا حبة جديدة حرة * وأيدت جامعة (روزنبرج) نظرية (جوتنر) *

لكن العالم (دوف) الحائز على جائزة نوبل بين أن التركيب الخلوى تلعب فيه المركبات الكبريتية دورا

كبيرا كمصدر للطاقة بالخلية الأولية الا انه يعتمد على
الانزيمات الأولية التى تتكون من (الاستيرات الكبريتية
- ThioEsters) .. وشكك العالم (كارينز) من
جلاسكو فى نظرية (دوف) لأن الحديد (فى البيريت)
مع الماء يفسد جو المحيط البدائى بالهيدوجين مما يجعل
المحيطات غير ملائمة لعملية تخليق المواد العضوية *

وأخيرا .. هذا عرض لمعظم الآراء السائدة الآن
حول بداية الخلق والحياة كلها متضاربة وهذا يؤكد
انها وان اختلفت .. فان الخالق سبحانه واحد *
وصدق تعالى فى قوله : « قل سيروا فى الأرض فانظروا
كيف بدأ الخلق » *

بعد الديناصورات
التماسيح ٠٠ تختفى عام ٢٠٠٠

منذ ٨٠ مليون سنة كانت الديناصورات أكبر وأقوى الزواحف فوق الأرض • وكلمة ديناصور معناها السحلية المرعبة • واختفت هذه الحيوانات الضخمة والعلاقة من الوجود لتبقى الزواحف المعروفة كالتماسيح والثعابين والسلاحف وانسحالي ويعتبر التماسيح أكبر وأقوى هذه الزواحف حالياً - فهو أضخمها حجماً - وعمر هذه التماسيح فوق الكرة الأرضية ٢٠٠ مليون سنة • فلقد ظهرت بينما كانت الديناصورات تختفي وتقرض - وبعد انقراض الديناصورات تعتبر التماسيح عملاق الزواحف بلا منازع •

كان قدماء المصريين يعبدون التماسيح التي تعيش في النيل وكانوا يربونها في أحواض كبيرة بجوار معابدهم • لأنهم كانوا يقدسونها ويحفظونها كالهومياوات ليضعوها في مقابر التماسيح المقدسة • • وقد شاهد المؤرخ الاغريقى (هيرودوت) جباناتها • والمصريون على طول النيل كانوا يعاملونها معاملة طيبة فيها حنو وعطف عليها • وكانوا يضمون الخلاخيل الذهبية حول أقدامها ولشدة تقديسهم لها بنوا لها مدينة التماسيح (كروكود بوليس) بالفيوم • ولما زار المؤرخ سترابو هذه المدينة المقدسة رأى الكهنة وهم يفتحون فكيها وهى راقدة تحت الشمس لتتمتع بالدفع

ويلقمونها اللحم المشوى والكمك والقرايين • وكانو،
يصدمون لها شراب النبيذ بالعسل • وحول مدينه
التماسيح اكتشفت جبانة بها مئات المقابر التى تضم
التماسيح المحنطة • وكان قدماء المصريين يضعون كل
أسرة من التماسيح المقدسة معا فى مقبرة واحدة لتضم
الآب والأم والأبناء • وكانوا يحجون الى الجبانة
 ويفتحون مقابر التماسيح ليحفظوا ببركاتها •

أطلق المصريون القدماء على التماسيح اسم الاله
(سوبك) •• وكانوا يعبدونها وأقاموا لها المعابد
المقدسة بالدلتا ومصر الوسطى حيث كانت تعيش فى
النهر والمستنقعات • وخصص نصف معبد كوم أمبو
لعبادتها •• وبعد موتها كانت توضع فى التوابيت
المقدسة •

والرحالة والمسافرون القدماء وصفوا هذه
التماسيح فى كتاباتهم فقالوا أن أصواتها مرعبة وفكها
يتساقط منه الدماء وتتصاعد من أنوفها الأبخرة لهذا
أطلقوا عليه (Gator) أى المخلوق القبيح الذى يزحف
ويمشى •

مصير التماسيح

وجدت التماسيح على الأرض منذ ٢٠٠ مليون سنة
•• وحاليا يوجد منها ٢١ نوعا بما فيهم التماسيح

الأمريكية (الليجاتورز) • ويقسم العلماء هذه التماسيح الى ثلاث عائلات • كل عائلة تختلف عن الأخرى فى شكل الجمجمة والحراشيف فوق الجلد والأسنان الا انها تشترك جميعا فى طرق المعيشة •

والتماسيح خلال ال ٣٠ سنة الماضية تعرضت للاعتداء على أرواحها بشكل موسع ومكثف حتى اخذت أعدادها تتناقص بشكل مخيف وملحوظ • فمستنقعات النيجر حيث كانت تعيش التماسيح الأفريقية جففت تماما لتزرع فى أرضها الخضروات التى تصدر لأوروبا • وخلال الثلاث سنوات الماضية اختفت التماسيح كلية منها • ويتوقع الخبراء بنهاية هذا القرن اختفاء التماسيح من على وجه الأرض رغم وجود القوانين التى تحميها لكن كل عام يختفى ٢ مليون تمساح • • مما جعل علماء الأحياء المائية يؤكدون انقراضها باستثناء تماسيح (الليجاتورز) الأمريكية •

قدرة فائقة

تعتبر التماسيح خطرة على الانسان والحيوان • • قضربة واحدة من ذيل التمساح يمكنه أن يقتل رجلا أو عجلا • والتماسيح حيوانات برمائية تعيش فى الماء وفوق الشواطىء وقد تنتقل ليلا من نهر الى نهر أو من بحيرة الى أخرى • والتمساح له قدرة فائقة على رؤية فريسته فى الماء العكر أو فوق الشاطىء وأذانه

حساسة جدا فيمكنه سماع صوت الفريسة من الماء
 فيصل اليها •

والتماسيح تختلف عن بقية الزواحف • • فقلبيها
 مكون من أربع غرف ولها جزء عضلى يفصل القلب
 والرئتين عن بقية البطن • لكن كل الزواحف لها
 حراشيف خلف الظهر وبطنها منتفخ واللسان مثبت فى
 سقف الفم • وأذن التمساح مغطاة بجلد ويستطيع
 اغلاقها تماما أما العين فرغم وجود جفن أعلى وأسفل
 الا أنها مغطاة بغشاء رقيق • • وصوته كالنباح العالى
 وينخور كالثور ويستطيع اصدار أصوات هامسة
 عميقة • وكل التماسيح بها غدتان تفرز دهن المسك •

ويهاجم التمساح فريسته بمخالبه وأسنانه وذيله
 • • والتمساح الأفريقى يتميز بالجبن فلو ظهر له انسان
 فجأة يهرب منه • • لكنه يتسم بال المكر والدهاء فهو
 يتربص للفريسة فى الماء أو بين الأحراش المائية
 ولا يبرز منه سوى العينين وجزء من طرف الأنف فيبدو
 فوق الماء كقطعة خشب طافية • • لهذا لا يمكن رؤيته
 فى الماء وينقض على فريسته فينهشها من الساق ويجرها
 الى الماء حيث يضربها بذيله ليخمدها ويلفها فى الماء
 ليفقدتها توازنها • وللتمساح حاسة شم قوية للمواشى
 والحيوانات فيتبعها ببطء الى حظائرها ويصطادها
 ويجرها الى الماء بأسنانه القوية • • وذكر أن التمساح

يطارد أنشاه ويطلق زيترا بحثا عنها وعندما يراها
يفازلها وقد يعض ذيلها .

وأكثر التماسيح ضراوة هي التماسيح الاسترالية
التي تعيش في المياه المالحة بشمال استراليا . والتماسيح
عادة لا تعيش في المناطق ذات الأمواج الهائجة وتركز
للعيش في المياه الهادئة الراكدة . وهذه التماسيح
الاسترالية نزحت من المياه الهندية عبر المحيط الهندي
ووصلت الشواطئ الاسترالية حيث كانت بالملايين .
وحاليا لا يتعدى أعدادها خمسة آلاف تمساح .

ومعظم التماسيح تعيش حياة جماعية وقلة تميل
الى الانعزالية والانطواء . . . وبيت التماسيح المياه . .
حيث تخرج منها الى الشواطئ لتنعم بالدفع وأشعة
الشمس وترقد فوق الرمال . والحفاظ على هذه
التماسيح في بيئاتها صعبة بالنسبة للعلماء لأنها تعيش
في مناطق غير مأهولة ونائية وكلها مناطق مهجورة
بالمعالم .

ومنح التمساح معقد للغاية وله قدرة على اكتساب
المهارات والتعلم وهو في حجم فنجان الشاي رغم طول
جسم التمساح . . وهو أكثر تعقيدا من أممخا
الحيوانات الأخرى . . وقلبه متطور كقلب الحيوانات
الثديية والطيور ويعتبر من ذوات الدم الحار . . وقد
يبلغ طوله من ٣ الى ٢٥ قدما ووزنه قد يصل الى الطن ؟

وقد يبلغ عمره مائه عام بينما توجد بعض التماسيح
التي تعيش من ٢٠٠ الى ٣٠٠ سنة .

أنواع التماسيح

حاليا تعيش التماسيح فى المناطق الاستوائية
بمياه آسيا وغانا الجديدة ووسط أفريقيا . وبعض
أنواع تماسيح (الليجاتورز) تعيش فى شرق الولايات
المتحدة الأمريكية والصين . وقد يصل طول تماسح
(الليجاتورز) ٦ أمتار ويمكن سماع صوته من بعد .
وقديما كانت التماسيح تعيش فى عدة مناطق من
العالم وكانت منتشرة ومتعددة الأنواع ولم يبق منها
سوى أربع مجموعات مازالت تعيش . . وهى التماسيح
الحقيقية والليجاتورز و تماسيح كيما والجاريال . .
والتماسيح قد تشبه السحالى لكنها لا تمت بصلة لها . .
وتماسيح الليجاتورز تختلف عن التماسح الحقيقي .
لأن أنفها عريض ومدبب . . وأكبر التماسيح حجما
التمساح الاسترالى الذى يعيش فى المياه المالحة وهو
أكل للانسان ، وقد يصل طوله لـ ٩ أمتار . ويعتبر
أكبر الزواحف على الأرض ويظل طوال حياته ينمو .
وبقية التماسيح تعيش فى المياه العذبة ما عداها .
وأقصى طول للتمساح ١٠ أمتار وأصغر التماسيح هو
تمساح (كايمان) الذى يعيش فى أمريكا الجنوبية
حيث يمثل طوله ١٢ سنتيمترا .

وفوق أنف التماسيح يوجد نتوء كقبة صغيرة على (بوزه) . وهذه القبة يمكنه التنفس منها وهو غاطس في الماء تماما . وذيل التمساح مفلطح على الجانبين . وعينا التمساح فوق قمة الرأس كالضفدعة ليرى فريسته وهو مخفّ تماما . وأسنان التمساح مخروطية مدببة لتقبض على الفريسة وتنهشها ولا تستعمل في مضغ الطعام لأن التمساح يبتلع طعامه على هيئة كتل كبيرة حيث توجد بالمعدة حجارة تمضغه وتطحنه . وتفرز المعدة عصارات حامضية قوية تذيب اللحوم والفضاريف . وتعيش التماسيح على الأسماك . وفكا التمساح كالسيف بهما مائة سنة وهما أشبه بفكي سمكة السيف .

في أفريقيا . . إذا كانت الطبيعة قاسية مع التماسيح فالإنسان هناك أشد قسوة عليها . ومعظم التماسيح تعيش في براري كينيا وحول بحيرة (تركانا) بنيروبي وتقتل التماسيح العشرات في كينيا سنويا . وكانت الحكومة الكينية قد أصدرت قانونا عام ١٩٥٠ يحرم صيدها إلا أنه لم يبق بها في عام ١٩٦٠ سوى ١٢ ألف تمساح .

وفي أثيوبيا تقلص عدد التماسيح لذبح الاناث منها التي كانت تعيش في بحيرة (تانا) وكان الأثيوبيون يبيعون جلودها لمصنع فرنسي هناك

لتصديرها لأوروبا . وفى الخرطوم كان يوجد بالنيل
ثلاثة تماسيح تخرج يوميا الى الشاطئ وظلت حتى عام
١٩٧٠ عندما اصطادها الأهالى لبيع جلودها .

وتماسيح النيل تدفن بيضها فى الرمال وحجم
البيضة فى حجم بيضة الأوزة والأنثى تضع من ٣٠ الى
٨٠ بيضة فى حفرة تغطيها بالأعشاب الرطبة والتي
ترشها باستمرار بالماء لترطيبها من الشمس الحارقة .
وتفقس الصغار بعد ١٥ الى ١٧ يوما وطول التماسح
الصغير ٢٠ سنتيمترا . وتتجه الصغار بالغريزة الى
الماء حيث تقوم التماسيح الكبيرة بتغذيتها .

صيد التماسيح

يصطاد التماسح بجنوب أفريقيا بطريقة سهلة .
فيحضر الأهالى كلبا ويضربونه فيعوى عند الشاطئ
ويختبئون . فتتجه التماسيح الى مصدر العواء فى حركة
جنونية . فيباغتون التماسح بالقاء الطين على عينيه
حتى لا يراهم فيرتبك . بعدها يضربونه بالحراش فى
رأسه . فيفقد الوعى . والصيادون يصطادون التماسيح
اما كرها لها أو طمعا فى جلودها الغالية . ويصطادونها
بالشباك أو الرماح أو البنادق والبلط . وأفضل وقت
لاصطيادها ليلا وأحسن وضع لضربه فوق مخه .

ورغم أن صيد التماسيح محرم فى البرازيل والاكوادور الا أن التسيب موجود فى بقية دول أمريكا اللاتينية ولا سيما على الحدود . وفى جوانا الفرنسية توجد الشاحنات التى تنقل جلود تماسيح (كيما) من المستنقعات هناك . وفى كولومبيا صرحت الحكومة بتصدير ٢٩٠ ألف جلد تمساح (كيما) ، لأوروبا حتى فقدت معظم تماسيحها البالغة فى مياهها .

أنواع نادرة

تماسيح (الجوريال) نوع نادر . فلم يبق منها سوى ٦٠ تمساحا بالهند و ٤٠ بنيبال وكانت مذايح صيد هذه التماسيح قد بدأت بالهند منذ القرن ال ١٩ ومعظمها اختفى بعد عام ١٩٠٠ ولا سيما بعد اقامة السدود هناك فوق الأنهار .

الهندسة الوراثية ٠٠ تقلب شكل الحياة !

تشهد علوم الوراثة في الوقت الحالي ثورة تكنولوجية كبرى .
 وكان الانسان منذ فجر التاريخ يتطلع الى ممارسة الصناعة الوراثية .
 فنرى الاشوريين في تراثهم صوروا الثور المجنح في شكل ثور له
 جناحان ورأس انسان . . . وقدماء المصريين صوروا الأسد فجعلوا له
 رأس انسان كما نراه في تمثال أبي الهول . وداعب خيالنا في
 السينما (السوبر مان) الشخص صاحب القدرات الخارقة ومن
 بينها قدرته على الطيران محلقا في الهواء . . . فهل يتحول هذا كله
 الى حقيقة علمية ؟ . . . وهل سيستطيع العلماء تحقيق هذه الاحلام في
 معاملهم ؟ . . .

والانسان القديم تخيل عروس البحر وصورها
 على هيئة سمكة لها ذنب ورأس فتاة ينسدل شعرها على
 كتفها . والعرب حافظوا على سلالة خيولهم وأنسابها .
 فكانوا يصنونون هذه الأنساب ويوصفون الخيل
 ويصفونها . والانسان كان يمارس الشذوذ الجنسي
 الوراثي عندما كان يزوج الخيول بالحمير فينتج عن
 هذا الزواج البغال المعروفة . وهذا التزاوج الشاذ
 ينتج عنه دائما نتاج عقيم . وقبل التوصل الى الأسس
 الوراثية المعروفة حاليا . . . كان الفلاحون بخبراتهم
 يحسنون سلالة ماشيتهم ونباتاتهم وخيولهم باختيار
 السلالة القوية مع الآباء ويزوجونها لانتاج سلالات من

المواشى قادرة على الحرث او ادرار اللبن أو التسمين أو لانجاب خيول قادرة على الأحمال أو الحرب أو السبق • أو لزراعة نباتات تعطى محاصيل وفيرة وجيدة أو لتقاوم الأمراض •

ولعب (الميكروسكوب الالكترونى) دورا بارزا فى الكشف عن مكونات الخلية الحية ومكوناتها الدقيقة لهذا نشأ علم (الاحياء الجزيئى) وأصبح علما تجريبيا. يقوم على تقنية عالية جدا • كما أصبح صناعة متطورة بدلا من علم الاحياء البيولوجية فى السابق الذى كان علما وصفيا للكائنات الحية • لكن الميكروسكوب الالكترونى أعطى مفاتيح الخلية الى العلماء لحل الغاز الخلية الحية فى الانسان والحيوان والنبات وكشف لنا عن معطيات بيولوجية فى هذه الخلايا •

التلوث الوراثى :

فتحت التكنولوجيا الوراثية آفاقا جديدة أمام العلوم الحيوية سواء فى الحيوان أو النبات ومن بينها التنبؤ المبكر بالأمراض الوراثية نتيجة التزاوج أو عن طريق التعرف على البصمات الوراثية التى تحدد هوية الأشخاص وأنسابهم • وهذا ما جعل الهندسة الوراثية تواجه عاصفة من المعارضة من علماء الاجتماع ورجال الدين بل ومن الحكومات أيضا عندما اكتشف أن علماء الوراثة يتلاعبون بالموروثات • فوضعت قيودا على

التجارب الوراثية لمنع انتشار الأعضاء المعدلة وراثيا
ولمنع التلوث الوراثي ولا سيما بعد ظهور فضيحة
(الارجننتين) عام ١٩٨٦ م . عندما قامت الشركات
الأمريكية الكبرى للتكنولوجيا الحيوية والجزئية
بتهريب أبحاثها ومورثاتها الى بلدان العالم الثالث
لأجراء تجاربها السرية هناك حيث تنعدم الرقابة على
هذه التجارب والأبحاث ، ولا توجد قيود كما هو في
الولايات المتحدة الأمريكية . وفضيحة الأرجنتين ظهرت
عندما قامت شركة (ديستار) الأمريكية بتهريب لقاح
(مرض الكلب) المعدل وراثيا في معاملها وكانت قد
هربته في أحد الحقائق الدبلوماسية دون علم الحكومة
الأرجنتينية نفسها . وقام العلماء بأجراء تجاربهم في
مزرعة على مواشى التربية قرب العاصمة بيونس ايرس .
وقاموا بحقن هذه المواشى باللقاح لكن مرض الكلب
انتقل منها الى العاملين في المزرعة فأصيبوا به .
وانكشفت هذه التجارب وشتت الصحافة الأمريكية
والأرجنتينية حملاتها عليها وثارَت الحكومتان الأمريكية
والأرجنتينية لهذه الفضيحة اللا أخلاقية وانتبه العلماء
الى خطورة التلاعب بالمورثات دون وضع الضوابط
الصارمة وطالب علماء الاجتماع والدين بالتزام العلماء
بمبادئ أخلاقية .

وفي اليابان يقوم العلماء بالأبحاث الوراثية على
بيولوجية النباتات والحيوانات البحرية فيقومون حاليا

يدراسة ١٥٠٠ نوع يعزل المواد الكيميائية المعقدة منها
 للتوصل الى انتاج المتيل لها عن طريق الهندسة
 الوراثية . ونشرت مجلة (تايم) تحقيقا مصورا عن
 (مركز وارن ماجنسون) الطبى الأمريكى حيث استطاع
 علماءه تعديل الصفات الوراثية فى كرات الدم البيضاء
 فى دم مريض مصاب بسرطان الجلد . وحقنوا المريض
 بالكرات المعدلة وراثيا التى أطلقوا عليها (TIL) وقد
 حصل العلماء على هذه الكرات البيضاء من أنسجة
 الورم السرطانى نفسه بجلد المريض . ثم قاموا
 بتشنيرها وراثيا بعدها حقنوها فى دم المريض
 المصاب . وهذه التجربة رغم أنها حققت ٦٠٪ من
 انكماش الورم السرطانى بالجلد لأن الكرات البيضاء
 المعدلة اتجهت مباشرة الى مناطق الورم وانتجت بروتينا
 خاصا ضد هذه الأورام . لكن المشكلة التى ظهرت
 وواجهت العلماء أن البروتين الناتج من الخلايا المعدلة
 قد تسبب فى مشاكل بعد القضاء على الورم يواجهها
 العلماء ويحاولون حاليا التغلب عليها بإرسال اشارات
 الى الخلايا المعدلة لتتسلف نفسها وتكف عن العمل .

قصة الهندسة الوراثية :

من المعروف أن الخلايا الحية على وجه الارض
 نوعان . . خلية لها نواة كالخلايا الحيوانية والنباتية
 وخلية بلا نواة كالبكتيريا . وما عدا الفيروسات ، فكل
 الخلائق تتكون من خلايا حية حتى البكتيريا والخميرة



شكل (٦) تثبيت الجدين تحت الميكروسكوب

تتكون من خلية حية منفردة * والكائنات الكبيرة كالانسان يتكون من بلايين بلايين أنبلايين من الخلايا ولنتصور العدد نجد ان قطرة الدم الواحدة بها حوالى أربعة بلايين خلية * والخلية ككل تتكون من البروتوبلازم الذى ينقسم الى قسمين : النواة قرب مركز الخلية والسيتوبلازم * *

وفى النواة يوجد الكروموسومات * ولكل نوع من الخلايا عدد خاص من هذه الكروموسومات * فخلية الانسان بها ٤٦ كروموسوما وخلية الفأر بها ٣٨ * وعندما تنقسم الخلية نجد عدد الكروموسومات يتضاعف لينفصل العدد الثابت منها فى الخلية الوليدة * ووظيفة هذه الكروموسومات انها تحمل الشفرة الوراثية معها من الخلية الام وتقوم باعطاء الخلية الجديدة الصفات الوراثية والبنائية لتسلك فى النمو مسلك الخلية الأم * فالخلية الحية بها سجل وراثى يطلق عليه العلماء ال (دنا) (D.N.A) وهذا السجل مدون فيه بناء ووظيفة وسلوك وخصائص الكائن الحى سواء أكان نباتا أم حيوانا ، وهذا السجل يطلق عليه (الشفرة الوراثية) * وهذه الشفرة تقوم باعطاء التعليمات فى الخلايا لتقوم ببناء الجزيئات البروتينية التى تدخل فى التفاعلات الحيوية بشكل متسلسل داخل خلايا الكائن الحى لتضفى الصفات الوراثية للخلايا الجديدة التى تتحول فى

الاجته الى أنسجه واعضاء مند تخصيب البويصه حتى
انتهاء حياة الكائن الحي *

والبروتينات الحيوانية او النباتية تتكون من
الاحماض الامينية المعروفة * ويختلف بروتين عن اخر
فى نوع توليف هذه الاحماض وعددها * وترتيب
توزيعها واتحادها فى البروتين * وهذه الاحماض
الامينية عددها ٢٠ حامضا وحسب طريقه ترتيبها
وعدها فى جزئ البروتين الواحد تظهر صورة الكائن
الحي * وحسب ترتيبها يكون التمييز فى الشكل
والصورة والسلوك بين كائن وآخر * ورغم ملايين
التفاعلات الكيماوية التى تجرى داخل الخلية الا ان هذه
التفاعلات تتم بلا أى أخطاء طالما لم تتعرض الخلية
لمداهمة أى مؤثر خارجى *

ومايسترو هذه التفاعلات هو ال (دنا) (D.N.A)
يسيطر على الخلية * والدنا هو جزئ حامض شكله
كخيط طويل نسبيا يوجد فى الكروموسوم أو
الفيرس ويتكون من سلسلتين مجدولتين ومتقاطعتين *
وأجرى العلماء تجاربهم عليه لأنه يحمل الشفرة
الوراثية لأى كائن حي * فيقوم العلماء بجعل (الدنا)
يسترجع المعلومات المشفرة به وينقلونها (ينسخونها)
على ال (رنا) (R.N.A) وهو الحامض النووى فى نواة
الخلية ، فيحصلون على نماذج مماثلة من الشفرة
الوراثية لكل بروتين *

ولنتصور الفكرة . . فالدنا أصلا وظيفته صنع نماذج ليحملها (الرنا) مع الأحماض الامينية والاتجاه بهما لتوليفها باماكن صنع البروتينات .

ويوجد ٦٢ نوعا من (الرنا) (R.N.A) يقوم كل نوع بحمل حامض أميني معين يميزه من بين بقية الأحماض الأمينية فى الخلايا مع حمل الأنزيمات اللاصقة لهذه الأحماض الأمينية ترتيبها ببعضها البعض لتكوين جزىء البروتين . وأماكن لصق الأحماض يطلق عليها روابط (البولى بيبتيد) . فجزىء البروتين عبارة عن أحماض أمينية مؤلفة وملتصقة ببعضها البعض بالروابط البولى بيبتيدية .

وعندما تحتاج الخلية الى بروتين معين ترسل اشاراتها الى النواة حيث يوجد ال (دنا) وتحت الاشارة « جين » معين به ويقوم الجين بانتساخ حامض (رنا) (R.N.A) الخاص بهذا البروتين فيتجه ال (الرنا) المرسل من الجين بالدنا (R.N.A) فى النواة الى السيتوبلازم بالخلية فتتعرف عليه الريبوسومات (جينات صغيرة فى السيتوبلازم بالخلية وهى أحد مكونات صنع البروتين) وتتحد به لصنع البروتين وتقوم - أيضا - الأنزيمات اللاصقة بربط الأحماض الأمينية (الحامض الأول بالثانى والثالث . . الخ) .

دور أساسي :

وأخر أخبار الهندسة الوراثية اكتشاف ان السكريات الموجودة فوق جزيئات البروتينات تلعب دورا أساسيا في وظيفة البروتينات وكان يعتقد علماء الوراثة أن جزيئات السكر هذه لا أهمية لها في هذا الدور . فالعلماء وجدوا أن البروتينات المنتجة وراثيا لعلاج بعض الأمراض تنطلق بلا ضوابط وذلك لعدم وجود تلك السكريات فوق جزيئاتها . فقد تقوم بعلاج الأمراض الا أنها تنطلق في تفاعلات أخرى غير مرغوب فيها أو مطلوبة أصلا . فوجد أن جزيء السكر يقوم بتوجيه عمل البروتينات واعطاء التعليمات للبروتين .

وفي جامعة (اكسفورد) يمكن حاليا العالم (ريموند دويك) بدراسة جزيئات السكر فوق فيروس الايدز وكيفية التلاعب في شفرتها لتضليل الفيروس عن الاتجاه الى خلايا الدنا ومداهمتها . ويحاول العالم البريطاني (ستيف هوماتز) بجامعة (داندی) البريطانية تشفير جزيئات السكر فوق الخلايا السرطانية بحيث تلتقط العلاج الكيماوي السام . ونشرت صحيفة (الانديبندنت) خبرا مفاده أن خلايا السرطان تتخذ من جزيئات السكر الشاذة فوق سطحها وسيلة للنفاذ من خلال حواجز الجسم الداخلية وتتجول به لاحداث أورام سرطانية جديدة . ولمنع هذه الأمراض يجب التحكم في هذه الجزيئات السكرية أو تشفيرها لتعديل

الاشارات الشفريية التى ترسلها السكريات الى البروتينات بالجسم . لهذا يحاول العلماء التوصل الى انتاج أدوية تقوم بوقف الاشارات السكرية أو توجيهها . وبعد هذا الاكتشاف أصبح علم الوراثة يعنى بالبحث فى ثلاث اتجاهات رئيسية وهى :

- جزيئات البروتينات وانتاجها وتعديلها وراثيا
- وجزء الـ (دنا) ودوره فى انتاج هذه البروتينات .
- جزيئات السكريات فوق الخلايا الحية .
- جزيئات البروتينات المسئولة عن توجيهه
- التفاعلات الوراثية لهذه الجزيئات .

والجين هو قطعة من (الدنا) وعدد الجينات بالخلية الواحدة يبلغ ١٠٠ ألف جين . يقوم جزء منها بعملية صنع البروتين كما سبق وأن بينت . وهناك جينات تعمل من أجل الخلايا الحيوية الأخرى كخلايا الأعصاب تعمل الجينات ... الخاصة بالتذوق والشم والرؤية (الابصار) وتميز الألوان ، والجينات فى الخلايا تعمل خلال مراحل تشكيل الكائن الحى بصورة عادية أو نتيجة للاستجابة للاشارات البيئية .

التحويل الوراثى :

لقد كان لتوصل عالم الطبيعة (فرانسيس كريك) وعالم الكيمياء الحيوية (جيمس واتسون) عام ١٩٥٣م ،

الى البنية المجدولة لجزء حامض ال (الدنا) ان جعلنا العلماء يتعرفون على الجينات (الموروثات) التي تدير عملية انتاج البروتينات في الخلايا الحيوية . واعتبرا جزء ال (الدنا) مفتاح هذه الثورة الهندسية الوراثية وامكن للعلماء تسخير هذا الجزء والسيطرة عليه للقيام بعمليات الاخصاب الهجينى . فبدأ العلماء فى أوائل السبعينات أخذ أجزاء من مورث ال (الدنا) لأحد الأنواع وزرعها فى (دنا) نوع آخر وصنعوا جزيئات جديدة لا توجد أصلا فى الطبيعة . والأدهى من هذا أنهم نقلوا فى الثمانينات مورثات الى عضويات حية أخرى وتركوها تنتج البروتين الجديد الخاص بها فى هذه العضويات المضيفة .

وهذه الطرق فى الهندسة الوراثية فتحت آفاقا عديدة أمام التكنولوجيا الحيوية . فزرع العلماء جينات بشرية فى الخمائر والبكتريا معمليا وصنعوا بروتينات بشرية طبية كالانسولين البشرى الذى يعالج حاليا مرضى السكر بكفاءة عالية . والتحويل الوراثى يتم بادخال مقطع من (كروموسوم غريب) على الخلية لتدخل عليها خصائص وراثية جديدة . وهذا المقطع من الكروموسوم هو جزء من الحامض النووى (دنا DNA) الذى يمثل المادة الوراثية فى الخلية .

وفى عام ١٩٦٣ م . أمكن للعالمين الأمريكيين (ريس وبلوت) من جامعة (ويسكنسون) تصوير

ال (دنا) في سستيو بلازم الخلية ولا سيما في الكلوروريلاستيدات بأوراق النباتات . وكان لاكتشافهما ال (دنا) خارج نواة الخلية لغز حير العلماء . وهذا ما جعل العالم الروسى (موريس أفروت) يجرى تجاربه في فرنسا على الموروثات فوجد جينات فى النواة وأخرى غير واضحة . واكتشف العلماء بعده أن الجينات فى البستيو بلازم والنواة مختلفتان فى أصولهما ونشوءهما فى الخلية .

استخدامات فريدة :

استهدفت الهندسة الوراثية مضاعفة المحاصيل الزراعيه لانتاج كميات وفيرة من البروتين لغذاء خمسة بلايين من البشر يعيشون فوق الأرض ويمانون من فلة ووفرة الغذاء .

وفى عام ١٩٦١ قام العالم (تاروفوسكى) باجراء تجارب على الفئران السوداء والبيضاء فانتج أجنة فئران من والدين أصلهما ذات فراء سوداء . ودمج كل جنين (مختلفين فى أصل لونيتهما) معا فى درجة حرارة ٣٧ درجة مئوية ووضع المنتج فى وسط صناعى . فتداخلت خلايا الأجنة السوداء والبيضاء الأصل ونتاج عنها أجنة معقدة التكوين . وقام بتقطيع الجنين المهجن الى جنينين وزرع كل جنين فى رحم أنثى فأر (بديلة)

فنتجت من هذه الأجنة المهجنة فئران مخططة بالأبيض والأسود . وهذه التجربة جعلت العلماء يفكرون فى دمج أجنة الذئب مع أجنة الأرانب أو الأسود مع الفئران أو الدجاج . مع الثعالب الا أنهم لا يعرفون نتاج هذه الأجنة المهجنة أو سلوكهما وطبيعة غرائزها فى المستقبل .

وإذا كان العلماء قد نجحوا فى عملية الدمج الجنينى كما حدث فى تجربة الفئران المخططة فهل هذا التزاوج الجنينى سينجح مع بقية الحيوانات رغم أن هذا النوع من التزاوج شائع فى النباتات والأشماك والطيور الا أن السلاليات الناتجة تكون عقيمة وعاجزة عن التناسل عندما يدمج نباتان أو نوعان من الأسماك أو الطيور معا . وخير مثال عندما يتزاوج الحصان مع أنثى الحمار فيكون الناتج بغلا عقيما .

وفى عام ١٩٥٦ قام العالم الأمريكى (سيزر) بنقل جزء من كروموسوم القمح البرى المقاوم لمرض صدأ القمح وأدخله على القمح العادى . ورغم أن القمح البرى لا يتزاوج مع القمح العادى الا أنه لما أدخل جزءا من الكروموسوم بالقمح العادى أصبح يقاوم مرض صدأ القمح . وهذا الأسلوب الذى اتبعه (سيزر) لا يمكن حدوثه بالتلقيح العادى . والعلماء لما قاموا بهذا النوع من التهجين القمحي بطرق عملية سليمة للحصول على كميات كبيرة من القمح الهجين وتنقية

سلالاته باختيار أفضلها انتجوا قمحا مهجنا بالشيلم
(العالى فى نسبة البروتين) فأدخلوا على القمح جينات
الشيلم عالى البروتين على القمح العادى فانتجوا قمحا
يروى بماء البحر وأمكن للعلماء انتاج التبغ المقاوم
للفيروسات بتهجين التبغ العادى بجينات التبغ البرى
المقاوم للفيروسات وأصبح التبغ الهجين به مناعة ذاتية
ضدها *

وتدخلت الوراثة فى زيادة الثروة الحيوانية عندما
استطاع العالم اليابانى (تنسو تاكيدا) جعل جنين بقرة
يتحول الى توأمين بدلا من جتين واحد * فأخذ جنين بقرة
عمره أسبوع ووضع فى طبق غذاء (طبق بترى) ومن
خلال مشاهداته فى الميكروسكوب قام بواسطة أنبوبة
رفيعة جدا بتقسيم الجنين الى نصفين بطريقة الشفط
البسيط أولا ليثبت الجنين مكانه تحت الميكروسكوب *
وبواسطة شفرة دقيقة ثقب غشاء الجنين الجيلاتينى ثم
شطر الجنين الى نصفين * ونقل كل نصف منفصلا عن
الآخر الى رحم الأم التى ولدت بعد ذلك عجلين متطابقين
فى اللون والشكل *

ويمكن (بومان) عالم التغذية فى جامعة (كورنيل)
من اعطاء بقرة حلب هورمون النمو المستخلص من
الغدة النخامية للبقرة فزادت كمية ادرارها للبن بحوالى
٤٠ ٪ تقريبا * وحاليا فى الريف ومزارع الألبان بمصر

يستخدمون هورمون ال (الأكمي توسين) في هذه العملية .

والعلماء امكنهم ادخال جينة فاصوليا معدلة وراثيا على نبات التبغ فنتج نبات صغير أطلقوا عليه (توبيان (Tobean)) اى تبغ مع الفاصوليا - وهو خليط من الفاصوليا والتبغ - وتوصلوا الى أسلوب التهجين بجينات النباتات البرية وادخالها على كروموسومات النباتات المثيلة العادية لتحسين سلالاتها وجعلها تقاوم الأمراض والآفات لتوفير المبيدات الحشرية وتنظيف البيئة .

وواجه العلماء مشكلة التعرف على الذكور والاناث في شرانق دود القز - لهذا كانوا يتركون أعدادا هائلة من الشرانق للصدفة ولضمان التكاثر لدود القز - وكانت الكميات المتروكة لهذا الغرض هائلة وأكثر من المطلوب بكثير جدا وكان هذا يمثل فاقدا كبيرا - وتدخلت الهندسة الوراثية فجعلت الاناث تنتج شرانق ملونة يمكن فرزها وتصنيفها بسهولة مما وفر كميات هائلة من الشرانق لانتاج الحرير منها بدلا من فصلها بكميات هائلة للتكاثر - واكتشفوا بكتريا بدون جينات رشوها فوق أوراق النباتات لمنع تكون الجليد فوقها .

أمكن لعلماء الوراثة هندسة فأر عملاق يشبه الفار العادى فى اللون ولون العينين الا أنه عملاق . فالفار المعدل وراثيا حجمه كبير عن الفار العادى . واستطاع علماء الجزيئات الحيوية بجامعة (كانساس) انتاج هذا الفار العملاق بتطعيم فأر عادى بهرمون النمو البشرى فتم نمو غير عادى . وأمكن للعلماء انتاجه بادخال (جين) هورمون النمو فى بويضة فأر مخصبة . وهذا الاكتشاف لفت نظر العلماء الى امكانية انتاج خيول وخنازير وعجول عملاقة .

وهذه التجارب والتلاعب بالجينات أمكنت العلماء من تغيير تركيبة الألبان أو انتاج بيض بلا صفار للاقلال من نسبة الكولسترول به أو زيادة مقاومة الحيوانات للأمراض كالإيدز والسرطان .

والعلماء الايطاليون حاليا . لا يستغرقون أكثر من نصف ساعة لادخال جزيئات ال (دنا) (جينات فى بويضة مخصبة ونقلها الى رحم الفار الأم . ليولد فأر مهجن أو معدل وراثيا . لهذا أعلن العلماء الايطاليون عن امكانهم فى القريب العاجل الحصول على أنواع جديدة من الحيوانات عن طريق التلقيح الصناعى الوراثى بادخال جينات غريبة عن مورثات الثدييات .

التشخيص المبكر للأمراض :

يمكن العلماء تشخيص الأمراض ولا سيما مرض السرطان والأمراض المعدية الخطيرة كالإيدز عن طريق ادخال مسابر وراثية عليها بصمات وراثية لهذه الأمراض . ومعظم التجارب الوراثية أجريت على الأمراض الغامضة . ففي عام ١٨٢٩ أمكن للعالم (كريف) اجراء تجاربه بالطرق الوراثية البدائية على سلالتين من الفئران . السلالة الأولى كانت معرضة لمرض الالتهاب الرئوى والثانية لديها مناعة ذاتية ضد هذا المرض . وقام بحقن السلالة الثانية التى لا تمرض بالبكتيريا الحية لهذا المرض ، وحقن مجموعة ثانية منها ببكتيريا مقتولة بالحرارة والمجموعة الثالثة حقنها ببكتيريا غير ممرضة (عادية) بعد قتلها بالحرارة . فوجد أن الحرارة قد جزأت الخلية البكتيرية وامتصتها جدران الخلية الحية والتى لا تسبب أصلا مرضا . واندمجت مع مداتها الوراثية وجعلتها بكتيريا حية ممرضة للسلالة الثانية .

ومن المعروف أن هناك ٤٠٠٠ مرض وراثي يسبب تشوهات خلقية وراثية معروفة . يظهر ١٠٪ منها عند الولادة و ٩٠٪ منها يظهر بعد سن البلوغ . وأمكن حاليا عن طريق الهندسة الوراثية التنبؤ المبكر بالعديد من هذه الأمراض وهذا يفيد فى علاجها أو

تحاشيها قبل الأوان • وعن طريق التشخيص المبكر للأمراض أمكن لشركات التأمين والشركات العامة اتباعه عند الكشف على المتقدمين للتأمين والعمل بالوظائف ومعرفة أمراضهم المستقبلية التي لا تكتشفها طرق التشخيص العادية وهذا الاكتشاف المبكر للأمراض سوف يوجد حالات من القلق النفسى لدى المرفوضين بلا داع • لهذا قامت ثورة لمعارضة هذا النوع من التشخيص فى الغرب واعتبارها مسألة لا أخلاقية •

الحيوانات مصانع أدوية :

استطاع علماء التكنولوجيا الحيوية انتاج الطعوم واللقاحات وراثيا لتلقيح الدواجن والماشية ضد الأمراض • وهذا النوع من اللقاحات أصبح يلعب دورا رئيسيا فى الطب ولا سيما بالنسبة لمرضى السكر والأطفال الذين يعانون من مرض التقزم ومرضى السرطان والقلب •

واتجه العلماء الى مرض السرطان الذى يلتهم الخلايا الحية فى الجسم ويسبب الأورام ليصبح طفيليا على الخلايا السليمة • فاتجه العلماء بأبحاثهم لمعرفة كيفية تحول الخلايا السليمة الى خلايا قاتلة • فكل شخص يحمل بلايين البلايين من الخلايا فى جسمه يوجد من بينها ٢٠ مجموعة على الأقل خلايا سرطانية • ويمكن لخلايا الجسم ممارسة عملها الى أن تصاب بأشعاع أو

كيمائيات سببها دخان السجائر أو تلوث البيئة • وقد يكون بعض التغيير في هذه الخلايا غير ضار ولا يؤثر على حياة الشخص • لكن لو أن جينات أخرى في الجسم أصبحت متحررة أو أكثر نشاطا في الخلية فتبدأ الخلية الموبوءة في الانقسام المتحرر فتتحول الى خلايا سرطانية • والعلاج الكيماوى دوره وقف هذا النمو الشاذ الا أنه يسبب تسمما خطيرا بالخلايا الأخرى السليمة • ولا سيما التى تقع فى بصيلات الشعر أو جدران المعدة أو نخاع العظام مما يسبب سقوط الشعر والصلع وفقدان جزء من المناعة الذاتية فى الجسم والشعور بالغثيان • لهذا توصل العالمان (مليشتين وكوهلر) الى الحصول على أجسام مضادة من الفئران بعد حقنها بمادة (انتيجينية) غريبة لتوليد هذه الأجسام المضادة التى وجدا أنها تتحد مع خلايا الأورام السرطانية • والآن يستعمل (الانترفيرون) المحضر بالطرق الوراثية فى علاج الخلايا المتورمة سرطانيا والوقاية من العدوى الفيروسية التى تدهم الخلايا السليمة فتمرضها ولا سيما فى حالة فيروس الالتهاب الكبدى الوبائى •

وبطريقة الكلونة أمكن العلماء انتاج هورمون النمو البشرى (H.C.H.) الذى يعانى الملايين من نقص افرازه بالجسم ويتسبب فى ظهور أعراض مرض التقزم • فيظل الأشخاص أقزاما • ويباع حاليا هذا

الهورمون الذى ينتج ميكروبيا بأسعار خيالية لندرته لأنه يحضر من جينات الغدد النخامية البشرية والكمية التى تعالج طفلا فى عام واحد تحضر من خمسين غدة بشرية •

وأمكن للعلماء انتاج بروتين خاص لعلاج جلطة القلب واذا ابتها ومنع حدوثها مستقبلا • كما أمكن للعلماء علاج سرطان النخاع العظمى الذى يهاجم جهاز المناعة فى الجسم واتلافه عن طريق أخذ عينات من النخاع المصاب وتنقيتها خارج جسم المريض بواسطة أجسام مضادة مزدوجة مع اضافة سموم خاصة أو مواد اشعاعية ثم اعادة زرعها داخل النخاع المصاب للمريض فى بيئة معقمة تماما • فتتولد هذه الأجسام بسرعة ويستعيد الشخص المصاب قدرته وقوة مناعته خلال أسابيع قليلة •

ووجد العلماء أن تفاعل الجسم مع الأدوية يختلف من شخص لآخر لدرجة أن بعض الأشخاص يصابون بالأنيميا التوكسيرية عند تناولهم دواء الملاريا (بريمكاين) •

وحاليا توصل علماء الوراثة الى جعل الماشية والفئران مصانع أدوية تنتج ألبانها وبها بروتين بشرى • وأمكن لهم انتاجه فى لبن الفئران والعلماء الاسكتلنديون أنتجوه فى لبن المواشى وهذا البروتين

يطلق عليه (ألفا انتيتيرسين) ويستخدم فى علاج تضخم
الرئة .

وكان العلماء يحصلون عليه من دم الانسان .
فالشخص الذى يعانى من نقصه كان يحتاج الى ٢٠٠
جرام سنويا ويستخلص كمية هذا البروتين من ١٠٠ لتر
دم بشرى . وأمكن حاليا لعلماء اسكتلندا انتاجه بكميات
هائلة تغطى احتياجات المرضى فى شتى أنحاء العالم .
وحاليا الأدوية المصنعة بيولوجيا عن طريق الهندسة
الوراثية والتكنولوجيا الحيوية أصبحت تتزايد فوصلت
الى ٥٢ مادة تشخيصية و ٢٧ وسيلة علاج و ٢٠ لقاحا
جديدا و ٦٧ عقارا من بينها الانترفيرون الذى يعالج
سرطان الدم والانسولين البشرى وهورمون النمو .

وأخيرا . . لقد أصبحت التكنولوجيا الحيوية
بفضل علوم الوراثة تنتشر للتوصل الى أدوية
ومستحضرات طبية ومحاصيل أكثر انتاجية وأطعمة
مصنعة وعالية فى القيمة الغذائية ورخيصة . لكن كل
هذه المنجزات موجهة بالكامل لرفاهية الشعوب الغنية
للاستغناء عن محاصيل دول العالم الثالث التى تعتمد
عليها فى التصدير . وتجاهلت الأبحاث أمراض
البلهارسيا والمalaria التى تدهم الشعوب النامية لأن هذه
الأمراض لا تشكل خطرا على الدول المتقدمة !!

الغذاء الامبراطورى !

« لو كان بيدى .. لزعت كل شبر من أرض مصر بنبات هذه الحبة الصفراء التى تعتبر حاليا (مطعم) العالم ولا سيما فى الدول النامية التى تعاني نقصا فى البروتين ومن سوء التغذية فهذه الحبة حاليا .. تسد أفواه بليون صينى هم ربع سكان العالم تقريبا .
والآن أصبحت أمل ملايين الجوع فى كل مكان » .

حاليا يزرع فول الصويا فى عشر مساحة الصين ورغم صغر هذه المساحة الا أنها تطعم أفواه بليون صينى كل يوم وتعتبر خط الدفاع الأول ضد أى مجاعة هناك .

ونبات فول الصويا كان ينمو بالصين شيطانيا منذ ثلاثة آلاف سنة وكانت حبته سوداء أو بنية اللون .
وكان ينمو فوق سطح التربة وكانت بذرتة صغيرة وصلبة .. الا أن هذا النبات تحول فجأة منذ ١١٠٠ عام وأصبح ينمو راسيا وهذا جعله يزيد من المحصول ويضاعفه مما جعل الصينيين ينتبهون اليه . فزرعوه مع محاصيلهم .

وحبوب فول الصويا غنية جدا بالبروتين العالى الجودة علاوة على فائدة الجذور للتربة . وتعتبر مصدرا غذائيا لها لأنها تمدّها بالنيتروجينات (النترات)

فتخصبها • وهذا السماد الطبيعي تفرزه الميكروبات التي تعيش على هذه الجذور فتنتج السماد النيتروجيني بوفرة تحتها • مما جعل أرض الصين غنية جدا في تربتها الزراعية فاستغنت عن الأسمدة الكيماوية والطبيعية منذ مئات السنين • ومن شدة حب الصينيين لهذا النبات أطلقوا عليه (الجوهرة الصفراء والتخنز الكبير وجالب الثروة وطائر السماء) • وحاليا أصبحت هذه الحبة الصفراء تزرع في كل أنحاء الصين • ولما جلبت الى اليابان وأمريكا أحدثت ثورة خضراء هناك •

في أمريكا وأوروبا

منذ ٢٢٥ عاما استطاع الفلاح (صمويل بوين) عندما كان يعمل بحارا • جلب بذور نبات فول الصويا من الصين وزرعها في (السفانا) الامريكية في ولاية (جورجيا) ومنها انتشرت زراعة فول الصويا في شمال وجنوب أمريكا •

وأول مرة تنتقل زراعته الى اوروبا كان عام ١٧٣٧ عندما قام عالم الاحياء السويدي (كارلوس لينوس) بزراعة النبات في حديقة بهولندا •

ولم تلق زراعته في العالم الجديد (الأمريكيتين) وأوروبا أى اهتمام • وكان ينظر اليه على أنه نبات عادى حتى أعلن العالم (فرانسيسون) عام ١٨٨٠ أن

حبة فول الصويا ليست كبقية البقوليات (الفول والفاصوليا والعدس) لأنها تمتاز عنها بقلة النشا الذى يتحول الى سكر بالجسم لهذا اعتبرها أعظم طعام لمرضى السكر . وكان هذا الاكتشاف أول اكتشاف علمى جاد لفول الصويا . وفى موجة اكتشاف البروتينات والتعرف عليها اكتشف العلماء أن فول الصويا أغنى فى البروتين من اللحوم الحمراء والبيض ولما اكتشف العلماء بعد عدة قرون الأحماض الأمينية والدهون والفيتامينات والأملاح المعدنية وفوائدها للجسم فى التغذية ظهرت أهمية حبوب الصويا . ورغم هذه الاكتشافات ظل الأمريكان بالولايات المتحدة الأمريكية يزرعون هذا النبات كعلف للماشية وكانوا يجففونه ويقدمون محصوله بالكامل لها .

تصديره

كانت الصين بعد الحرب العالمية الثانية أكبر مصدر لفول الصويا . وفى أمريكا أصبح فول الصويا يدخل فى مكونات علف الماشية والدواجن فزاد حجم إنتاجه ١١ مرة عام ١٩٨٥ . وأخذت تصدر منه سنويا بما يعادل ٣٧ بليون دولار مما رفع سعر الدولار العالمى لأن الأسواق العالمية تشتري هذا المحصول نقداً وبالدولار الأمريكى . وأصبحت أسعار فول الصويا تصدر البورصات العالمية وزاحمت البترول والسكر .

والقمح فى الأسواق الدولية • والأمريكان يطلقون على محصول فول الصويا (سندريل) لأنه يعتبر فى نظر الفلاحين الأمريكان بمثابة الذهب الأصفر الذى ينبت من الأرض • لأنه لا يحتاج الى مجهود وتكلفه كبيرة كالحطن الذى يجهد الأرض لكن فول الصويا يغذى التربة ويدر عائدا أكبر •

وفى أمريكا الجنوبية ولا سيما فى البرازيل والأرجنتين زاد الاقبال على زراعة فول الصويا • وأخذ فى البرازيل بالذات يزاحم محصول البن البرازيل حتى أصبح دخلها منه يعادل الدخل القومى من البن المحصول التقليدى هناك •

واذا كان محصول فول الصويا فى غرب أوروبا يستهلك كعلف للماشية الا أنه فى الصين واليابان أصبح طعاما لليابانيين والصينيين ويدخل هناك فى الكثير من الأطعمة الشعبية وتندر زراعته فى شمال أفريقيا والاتحاد السوفيتى ودول شرق أوروبا وبلدان الشرق الأوسط والمكسيك وكندا وجنوب أمريكا (ما عدا البرازيل والأرجنتين) ويعتبر محصولا غير رئيسى رغم أن هذه المناطق يصلح فيها زراعته •

منافس خطير

أصبح الآن زيت فول الصويا منافسا خطيرا للزيوت النباتية فى أسواق العالم بما فيها زيت بذرة القطن والذرة والنجيل وجوز الهند وأصبح يستخدم على نطاق واسع فى صناعة السمن الصناعى والمايونيز والأطعمة . وكسب فول الصويا بعد عصره واستخراج الزيوت يقدم كعلف للماشية والدواجن ويمتاز بارتفاع القيمة الغذائية فيه ولا سيما فى البروتين العالى الجودة .

ثورة غذائية

ويدخل فول الصويا أيضا فى صناعة الأطعمة والمأكولات لدرجة يقال لو أن (فيروسا) أصاب زراعة محصوله وقضى عليه فان آلاف الأطعمة المشهورة والشعبية سوف يتغير طعمها لخلوها منه . وأثناء الحرب العالمية الثانية شحت اللحوم الحمراء والبيضاء فى العالم بما فيه الولايات المتحدة الأمريكية وهذا ما جعل حكومتها تشجع الأمريكان لتناول وجبات من فول الصويا كبديل للأطعمة الغنية بالبروتينات لرخص هذه الوجبات وقلة تكلفتها . وبعد الحرب انصرفوا عن تناولها لأنها تذكرهم بمرارة الحرب . وفشلت الحكومة الأمريكية فى اقناع الرأى العام الأمريكى للعودة اليها حتى غزت اليابان أمريكا بوجباتها الشهيرة ولا سيما

وجبة « التوفى » الوجبة اليابانية المعروفة من فول الصويا . فانتشرت فى « السوبر ماركت » الامريحية واقبل عليها الشعب الامريكى بنهم شديد . ومنذ عام ١٩٧٥ بدأت مصانع الأيس كريم تصنع ايس كريم التوفى حتى اصبح معدل تناوله ٦٠٠ ٪ عام ١٩٨٦ ويطرح منه ٤٨ ماركة مشهورة فى الولايات المتحدة الأمريكية وهذا ما جعل استهلاك الولايات المتحدة من فول الصويا كطعام يعادل استهلاكها تقريبا من اللحوم الحمراء والبيض . وفى كل أنحاء العالم أصبح مكونا أساسيا فى معظم الأطعمة بما فيها لبن فول الصويا الذى يحضر من الفول المجروش بعد غليه . وفى الشرق الأقصى ينافس مشروب لبن فول الصويا الكوكاكولا .

تجربة سريلانكية

قام علماء الأغذية الأمريكان باجراء تجارب غذائية على أطفال (سبرى لانكا) فوجدوا نصفهم يعانون من النقص الشديد فى البروتينات التى يحتاجونها أساسا لنموهم . فلجأت الحكومة السريلانكية الى فول الصويا لتمويضهم عن هذا النقص الغذائى الخطير . وأدخلته خفية فى الأطعمة الجاهزة هناك وخلطته بنسبة ٥ ٪ على دقيق القمح لرفع قيمته الغذائية . وشجعت الأهالى على استعمال لبن فول الصويا بدلا من لبن جوز الهند المنتشر هناك وأقامت مصنعا لانتاج لبن فول الصويا المجفف .

وانتشر استعمال هذا اللبن في صنع الأطعمة مما
خفض سعر جوز الهند الى الخمس تقريبا من شدة
الاقبال على لبن فول الصويا الذي يتميز عن لبن جوز
الهند بارتفاع نسبة البروتينات وقلة الدسامة . وحاليا
تقدم الدولة يوميا لتلاميذ المدارس مشروب لبن فول
الصويا الطازج بالمجان . وتوسع الفلاحون هناك في
زراعته بدرجة ملحوظة ولا سيما وأنه يصنع منه القهوة
والكورن فيلنكس والتورتات ولحوم فول الصويا
النباتية .

وجبات شهيرة

أشهر وجبات الصين أكلة « الدوفى » التى تباع
جاهزة فى المحلات والسوبر ماركتات هناك ويصنعونها
بنقع الحبوب فى أوان من الفخار طوال الليل ثم تعجن
فى خلاطات خاصة وتصفى . ويؤخذ الرشيق ويوضع
فى حلة على (كانون) نار الفحم ليغلى . ثم يرفع الى
اناء آخر ويضاف الملح . ثم يصب الهلام (الجيلي) فى
قوالب مبطنة بقماش مفروود عليه الجبن ثم يقلب
ويوضع فوقه ثقل لتصفية الماء منه . بعدها يقلب
القالب . ويكون « الدوفى » على هيئة ألواح تقطع الى
قطع ليباع فى المحلات فى الصباح الباكر أو يوزع على
البيوت . وفى الصين يصنعون منه أيضا اللبن والصلصة
والمعينة المخمرة والزيت .

وفى آندونيسيا يصنع منه أكلة « التمبة » وهى
 كعكة من دقيق الفول المخمر ويصنعون - أيضا - أكلة
 « الدوفى » الصينية . وفى اليابان انتقلت « الدوفى »
 هناك وحاليا يطلقون عليها « التوفى » إلا أن اليابانيين
 طوروها وجعلوها جافة ومجمدة أو اسفنجية بعد اضافة
 المنكهات ومواد اكتساب الطعم وخلطوها باللحوم
 والخضروات من الأعشاب البحرية الملونة . وتقدم هذه
 الوجبات فى المطاعم الشهيرة هناك لدرجة أنها أصبحت
 الطعام المفضل للامبراطور .

ولقد أحدث فول الصويا ثورة غذائية عالمية بعدما
 فاق على الأطعمة التقليدية . وهل ستغذى هذه الحبة
 الصفراء دول العالم الثالث التى تعاني من المجاعات
 الرهيبة والنقص فى مصادر البروتينات ؟؟ اجابة هذا
 السؤال لدى حكومات هذه الدول - لأن من لا يمتلك
 غذاءه لا يمتلك حريته .

في عالم النمل العجيب :

عالم النمل من عجائب المخلوقات • • فمجتمع النمل كله اناث.
حتى الملكة عندما تضع بيضها لديها (بنك للحيوانات المنوية) تخصبه
به. البيض • لهذا يعتبر مجتمع النمل مجتمع حريم •

والنمل موجود في كل أنحاء الأرض ما عدا في
ثلوج الجبال والقطبين • وهو موجود منذ ملايين
السنين ووجدت مومياوات نملية في حفائر العنبر التي
يصل عمرها الى ١٠٠ مليون سنة • والانسان يعتمد
على النمل من أجل بقائه على هذا الكوكب • لأنه يقوم
بتقليب التربة ويهويها ويخصبها ويقلب معها المواد
العضوية في أعشاشه •

فلو تخيلنا فناءه من الوجود فان مئات من النباتات
والحيوانات تنقرض معه وسيتغير النظام البيئي في
العالم لما يلعبه من دور كبير في البيئة الحيوية من
حولنا • فهذه المخلوقات رغم ضآلة حجمها إلا أنها
تستعمر الأرض لأن عددها يفوق عدد كل المخلوقات •



يقوم النمل بزراعة الفطريات الأسفنجية في أمشاط (أحواض) داخل مستعمراته . وتقوم الشغالات بتقطيع الأوراق الخضراء الطازجة ومضغها مع اضافة قطرات من برازها لعجنها وتحويلها الى غذاء لهذه الفطريات لتنمو عليها وتقوم بقطف رؤوس هذه الفطريات لتغذى عليها الملكة واليرقات .

كما تقوم الشغالات الجينية بتنقية مزارع الفطريات من أى كائنات نباتات طفيلية وغير مرغوب فيها كما تلعق حبوب اللقاح من فوقها . وتتخلص من الزبالة في مقالب خارج المستعمرة . وعندما ترحل الملكة العذراء من المستعمرة لتنشئ مستعمرة جديدة تطير حاملة معها خميرة من هذه الفطريات لتزرعها في حديقة خاصة هناك لتبدأ بها حياتها .

النمل مشهور بالدفاع عن مستعمرته فتدور الممارك بينه وبين أعدائه في ساحات القتال بعنف شديد . وقد تؤدي هذه الممارك الى الموت فالشغالات نراها تحمل مدافع رشاشة من حامض الفورميك (النمليك) الحارق واللاذع . ولو دخل العدو المستعمرة فالشغالات مزودة بغدد تطلق عند الخطر روائح تنتشر بسرعة لترفع الروح المعنوية لدى المدافعين فيضاعفوا من قتالهم .

ولو كان العدو عملاقا التفوا حوله وصبوا عليه حامض الفورميك لاجهاد قوته وقتله ، ثم تسحب بجثته الى داخل المستعمرة للاجهاز عليه والتهامه .

ويشن النمل غاراته المفاجئة على العناكب والعقارب والخنافس والصراصير والثعابين والسحالي وبعض الطيور . ولدى جيوش النمل سلاح المهندسين يقوم بإنشاء الكبارى والمعابر من النمل الذى يتشابك معا لتعبر بقية القوات فوق أجسامه . والمعارك بين النمل وجيرانه يوميا وغالبا ما تكون بسبب النزاع على الحدود أو الغذاء . وهناك النمل العسكرى الذى ليس له مستعمرة ثابتة . فليلا تقوم الشغالات بعمل سلاسل متشابكة بالأيدى تحيط بقية القوات التى تتوسطها الملكة ومعها اليرقات فى الحضانات وقد يصل عدد هذا الجيش (البدوى) الى ٧٥٠ ألف نملة . وعندما يجهز على المنطقة ينتقل الى منطقة جديدة غنية بالغذاء ويقيم بها معسكره المتنقل . ولا تسير قواته الا ليلا متخفية فى الظلام ولا يتحرك الا بعد أن يرسل قوات استطلاع فى الفجر لتمشيط المنطقة الجديدة وتقدر الموقف .

النمل الأحمر يعتمد فى معيشتة على الشغالات العبيد فنراه يقوم بالاغارة على أعشاش النمل ويجلب معه اليرقات والشغالات السبايا الى مستعمرته ويستخدم روائح (الفورمونات) كحرب نفسية للتمويه على المدافعين عن مستعمراتهم ضد الفزو الأحمر وارباك صفوفهم . وعندما يعود بالسبايا يرش الغزاة أجسامهم برائحة يجمعونها من على جسم الشغالات الأسرى فتندفع

لهم وتقوم بخدمة هذه الشغالات المستعمرة التى تبنتهم
معتقدة أنها المستعمرة الأم .

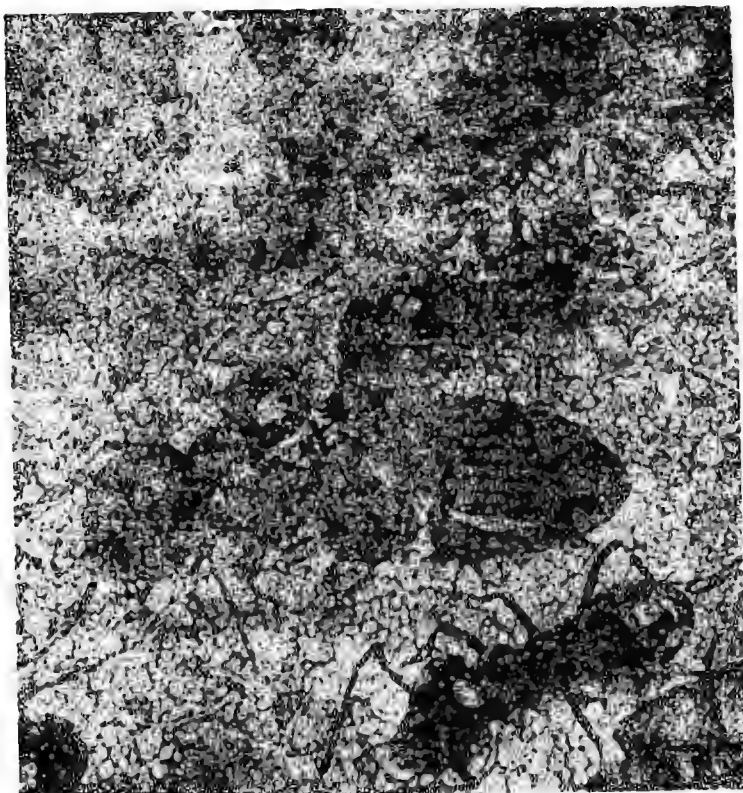
والنمل الأحمر له طبيعة استعبادية للآخرين
ويعيش على العبيد . وهذا - أيضا - ما يقوم به النمل
الأرجنتينى الذى يسرق بيض الآخرين والشغالات من
الأعشاش الأخرى ليسخرها فى بناء مستعمراته أو
العمل فى الخدمة الشاقة داخل عشه .

خداع الخنافس

يقوم النمل بالسيطرة على مستعمرته بواسطة نظام
اتصال كيماوى دقيق ومعقد من الفورمونات (الروائح
النملية) . وهذه الروائح تعتبر لغة النمل . فعبر هذه
الرسائل الفورمونية يمكنه ابلاغ الآخرين عن الغذاء
أو انذارهم بالخطر . كما يقوم النمل ببث هذه الروائح
المميزة حول نطاق نفوذه . والشغالات ترش العشب بهذه
المادة لتمييز زملاءها عند عودتهم من الخارج اليه .

ولكل نوع من النمل روائحه الخاصة به . والمملكة
تطلق روائحها الجذابة لتجذب بها الشغالات لتلتف
حولها . وتقدم لها الطعام كل دقيقة . وبهذه الروائح
تحافظ المملكة على الترابط الأسرى داخل المستعمرة .

والخنافس تلعب مع النمل دورا احتياليا بالتشويش
على اشارات النمل الكيماوية لتقترب من الشغالات



شكل (٧) الخنافس تشوش على الشغالات للاستيلاء على الطعام !

حاملة الطعام • وتقلد الاشارات النملية الخاصة بطلب الطعام في المستعمرة فيأتى اليها الطعام • لهذا تعيش الخنافس ومعها يرقاتها في مستعمرات النمل متخذة هذا الأسلوب الاحتيالى لتقييم اقامة كاملة مع قيام النمل الشغال بخدمتها واطعام يرقاتها بالطعام الخاص مستغلة هذه الاشارات الخادعة والمقلدة • لأن النمل مبرمج حسب نوع الرسائل الفورمونية بالمستعمرة • ويعمل حسب تعليماتها بتلقائية دون تدبر أو تميز أو تفكير •

عسل النمل

لقد اعتدنا على عسل النحل • • لكن قد ندهش عندما نسمع عن عسل النمل ، ونمل العسل الذى يطلق عليه (القرب العسلية) ، لأنه يختزنه فى بطنه كمخازن لامداد المستعمرة به كغذاء أيام التحاريق أو فى الصحراء • فنرى بطونها منتفخة بالعسل الذى يبدو كحبات العنبر بعيدا عن الهواء أو التلوث • والشغالات من كثرة العسل قد لا تستطيع المشى أو تترنح لهذا السبب •

ونمل شجر قرن الثور وهو نوع من أشجار السنط الذى ينمو فى المكسيك • نرى نمله يدافع عن هذه الأشجار لأنها تفرز رحيقا سكريا فيقتلع أى نباتات طفيلية تعيش عليه ليحافظ على نموه •

وبعض النمل يتغذى على ندى عسل حشرة المن .
لهذا يقوم النمل بحماية المن . ولو شعرت حشرة المن
بأى خطر تلوذ بأقرب عش للنمل لحمايتها . وقد يحمل
النمل المن على ظهره ويقوم بخدمته والاعتناء به من
أجل عسله . وقد يتغذى النمل على ندى العسل الذى
يتساقط من الأشجار . أو يحصل عليه من الذباب
الأخضر أو الأسود الذى يمتص رحيق الأزهار ويقع
فريسة للنمل .

ولو اكتشف النمل مصدرا غنيا بالعسل . فنراه
يقيم . مسابقة للدورى العام بين مستعمرته والمستعمرات
الأخرى وقد تستمر المباريات أسبوعا حتى تتسلل
بعض شغالاته وتنقل العسل الى مستعمرته سرا . لكن
هذا الدورى الذى يقوم على المصارعة يكشف فى النهاية
لبعض المستعمرات نقاط الضعف فى جيوش المستعمرات
الأخرى . فتهاجمها . ويقتل . الملكة بهاوياً سر الشغالات
واليرقات كما سبق قوله .

وفى استراليا والمكسيك ينتشر النمل المعسل ويقوم
الانسان بجمعه ومص النملة أو عصرها لتفريغ العسل
من بطنها بالضغط عليها .

وعسل النمل يطلق عليه (ندى العسل) (Honey Dew)
أو عسل المن . وله تأثير مضاد للبكتريا لوجود مضاد
حيوى به . لكن تأثيره أضعف من عسل النحل . وبه
سكريات أحادية أهمها الرافينوز والمالتوز والسكريز

والجلوكوز والفوكتوز علاوة على وجود سبعة أنواع
أخرى من السكريات الأحادية التي لم تكتشف بعد -
وبه - أيضا - نسبة عالية من الأحماض الامينية المغذية
كالالانين والأرجثين واليبوسين واليزين والثالين
والتيروزين . وهذا العسل رائحته ضعيفة وقد يكون
غامقا في اللون لوجود بعض ذرات التراب به .

والنمل لا يخزن العسل في أمشاط كالنحل. لكن
تتخذ من بطونه خزانات له .

وقد يكون هذا العسل ساما ولا سيما لو كان مصدره
النباتات القريبة من المصانع التي يتصاعد منها أبخرة
سامة نتيجة لرشها بالمبيدات الحشرية فتتفاعل مع ندى
العسل الذي تفرزه هذه النباتات وقد يمتص روائح
هذه المصانع فيتغير طعمه .

تطور الانسان .. بين الهجرة والوراثة

من الموضوعات المثيرة للجدل العلمى والدينى والأخلاقي موضوع
أصل الإنسان والأنواع الاحيائية .. وهذا الجدل ما زال قائما منذ
قرن ونصف .

والإنسان الأول .. ظهر فى افريقيا حيث كانت تعيش
(حواء) أم البشر وهذا ما أكدته العلماء من خلال تتبعهم لآثار
الحفائر ولا سيما حفائر الأسنان وتحليل أصول اللغات العالمية ..
ورغم هذا ما زال يواجه العلماء أسئلة لغزية حيرتهم ويحاولون
إجلاها لكشف ما عمى عليهم فى مسائل التطور .

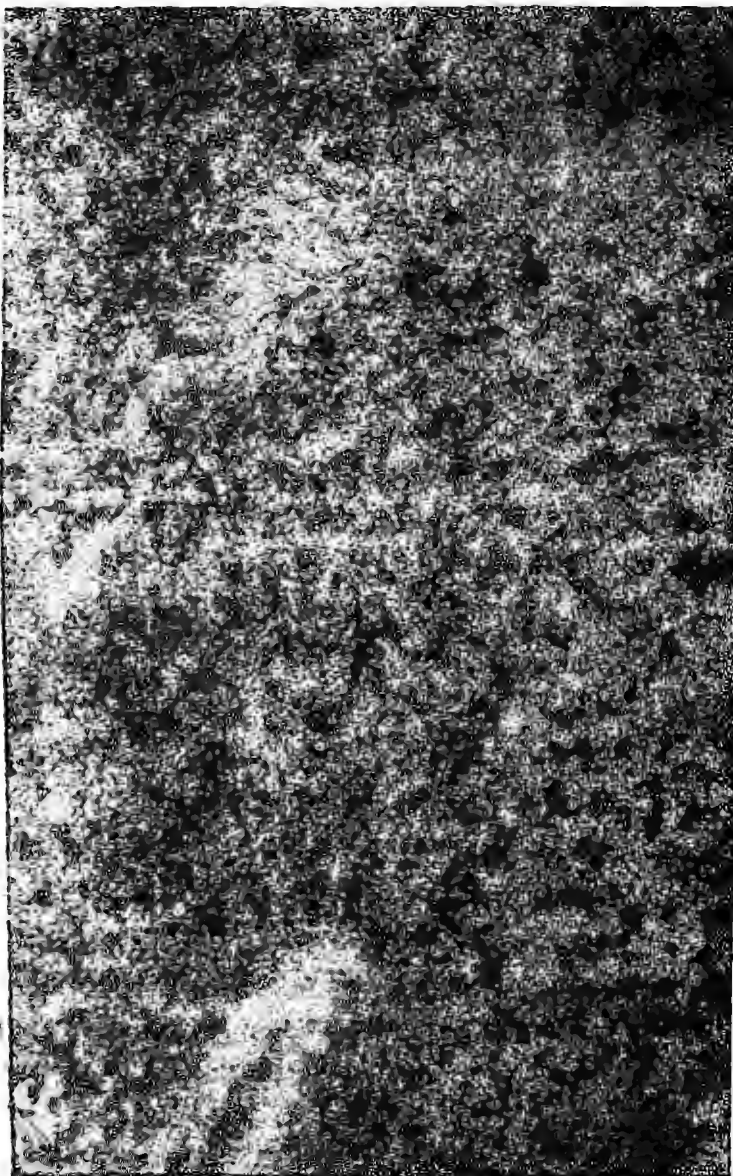


تخيل (داروين) العالم منذ ٣٠٠ مليون سنة
عندما كانت القارات مجتمعة معا فى كتلة يابسة واحدة
حول خط الاستواء .. وكانت المجارى المائية مكتظة
بالديدان والقشريات والرخويات وأسلاف القروش
والأسماك .

وفى أوروبا .. اكتشفت حفائر لشديدات عندما
كانت أوروبا جزيرة قبل ٥٠ مليون سنة . وكانت أوروبا
قد تعرضت لانفجارات غازية سامة نبعت من مياهها .
وأودت بحياة الحيوانات بها وكانت هذه الغازات تنفجر
على دفعات وعلى أمد طويلة .

وقرب مدينة (فرانكفورت) بألمانيا ٠٠ اكتشف
 منجم حفائر لجثث قديمة عمرها ٣٥ الى ٥٣ مليون
 سنة ٠ وهذه الحفنة لها أهميتها لأن أوروبا وقتها
 تعرضت لعملية انقراض جماعى لحيواناتها نتيجة
 لفزوها بحيوانات ثديية جديدة من ذوات الحوافر وآكلة
 العشب ٠ ووجد فى هذا المنجم عينات لـ ٤٠ نوعا من
 هذه الحيوانات وتحكى العلماء من تخضير عينات كاملة
 منها ٠ لكنهم لم يتوصلوا لأصل هذه الحيوانات الجديدة
 الا انهم استطاعوا التعرف على سلالاتها فى ألمانيا
 وبلجيكا ٠ وفى منجم (موسلى) بفرنسا اكتشفت
 أحافير لهذه الحيوانات ومن بينها أحافير لحشرات عاشت
 قبل ٣٢٠ مليون سنة وكانت حشرات غير ناضجة ولها
 براعم أجنحة متطورة ٠ كما وجدت حفائر لأسماك
 عظمية وغضروفية وبرمائية انقرضت منذ ٢٥٠
 مليون سنة ٠٠

ويعلق العالم (دال راسل) على ظاهرة اختفاء
 (الديناصورات) بأن اختفاءها قد أفسح المجال أمام
 الثدييات لتتكاثر فوق الأرض ٠ لا سيما أن بعض
 أنواعها كانت تتمتع بذكاء يشبه ذكاء الانسان وتصور
 الديناصور الذكى بأن رأسه مستديرة وتشع من عينيه
 نظرات ذكية ٠ علما بأن الديناصورات قد أبيت منذ
 ٦٥ مليون سنة ابان الانقراض الجماعى الذى تعرضت
 له الأرض نتيجة ارتطام نيزك بها وأثار سحابة كثيفة



شکل (۸)

من التراب والغبار الكثيف مما جعلها فى برودة وظلام
دائمين .

بعد داروين

اكتشف العلماء ان عمر اقدم الاحافير للطحالب
البدايية والبكتريا المتحجرة حوالى بليون سنة . . بينما
الأرض نشأت منذ ٤٦٠٠ بليون سنة . وتطور نظرية
(داروين) عن أصل الأنواع تطورا مذهلا لدرجة لم
يكن العلماء يتوقعونه . ولا سيما بعدما استعانوا بعلوم
الوراثة واكتشفوا دور (الدنا) والأحماض النووية
فيها . ورغم كل هذا ظلت نظرية داروين نظرية مبهمة
وغير مفهومة حتى الآن . . لأنه قال بأن الانتخاب الطبيعي
يتم كل يوم وكل ساعة وفى أى مكان من العالم الا أنه
يتم ببطء شديد حتى لا يمكن ملاحظته رغم أنه مازال
فى تقدم مستمر . وهذا التطور فى نظره . . من خلال
تأثيره على عدة أجيال لدرجة أن أجيالا نراها تتغير
جماعاتها تغيرا كبيرا مما يجعل أفراد كل جماعة غير
قادرين على التناسل مع أفراد جماعات أخرى رغم وجود
صلة قرابة بينهم .

ولما ظهرت نظرية (مندل) فى الوراثة كانت
بمشابة تصدع فى كيان نظرية داروين لوجود تمارض
بينهما بشكل ملحوظ . لكن علماء التصنيف الذين
اتبعوا منهج داروين لاحظوا التغير المستمر فى الطبيعة

وفسروه تفسيرات تتماشى مع مفهوم نظرية النشوء والارتقاء لداروين • عكس علماء الوراثة الذين اتبعوا نظرية مندل نراهم يشبتون أن التغير لم يكن مستمرا ومتواصلا لأنه حدث فى شكل طفرات وراثية مما أوجد متغيرات طفيفة نتيجة للمؤثرات البيئية • وقد حاول فريق ثالث التوفيق بين المندلية والدارونية • لكن علماء الأحافير فى الستينات أكدوا استحالة التحول التدريجى أو البطيء الذى أظهرته نظرية داروين •

ومن منطلق مقولة أن الحياة التى نشأت منذ ٣٥٠٠ مليون سنة لا يمكن تكرارها بالصورة التى حدثت فى بيئاتها الأولى • نجد عالم الجينات (كلموس كسانى) ينتقد نظرية التطور قائلا : انها نوع من التبسيط مبالغ فيه • لأنها تجاهلت أن الكائن الحى أثناء تغيره تحت الظروف البيئية يصبح نفسه جزءا من البيئة فيغيرها • وهذا جعل علماء الوراثة يشكون فى أهمية التطور من خلال التكيف بالبيئة • وعارض علماء الجغرافيا الحيوية وهجرة الحيوانات هذه الفكرة عندما بينوا أن التخصص لا يمكن حدوثه فى مكان واحد لأن أى نوع من الأنواع عندما يهاجر من مكان فإنه يتحول بعد فترة ويصبح نوعا جديدا •

نظرية الصلصال

أكد العالمان (أوبارين) و (هلدين) وهما من علماء الكيمياء الحيوية • أن الحساء الأولى الذى كان

مكونا من جزيئات عضوية فى محيطات العالم كان بداية نشأة الحياة • لأن كل الأحياء على الأرض ترجع الى سلف واحد • وكانت هذه الأحياء الأولى ذات تقنيات متدنية ومختلفة تخضع لمفهوم الخلافة الوراثية التى تعتبر هذه الأحياء الأولية مرحلة رئيسية فى التطور المبكر • لأنها كانت فى الأصل عبارة عن جينات أولية غير معروفة تصميماتها وتختلف عن الجينات السائدة حاليا • وكانت الأرض قادرة على صنع المادة الجينية الأولى طوال حقبة طويلة • ولم يكن هناك • • ثمة حاجة لانزيمات متقدمة لتجميعها لأنها كانت تتجمع تلقائيا •

وكانت هذه الجينات البدائية عبارة عن بلورات من وحدات صغيرة من الصلصال عندما كانت الأرض مصنعا كبيرا لإنتاج معادنه • وعن طريق الحرارة فى جوفها والماء فوق سطحها تكون (جين) الصلصال وأمكنها بعد ذلك تكوين أنماط مختلفة من هذه الجينات الصلصالية المتناسخة • وأكد العالم (كيرنز سميث) أن هذه الأحياء الصلصالية كانت أسلاف الدنا وكانت متطورة لدرجة أنها كانت مواد تركيبية لها حواف ذات شحنات سالبة أمكنها الالتصاق ببوليمرات (الدنا) ذات الشحنات الموجبة لتكوين جزئى الرنا (RNA) المتناسخ والذى لعب دورا رئيسيا فى عملية بدء الحياة بعدما تنحت سقالات الصلصال عن هذا الجزئ لتتكون ماكينة متقدمة لخلق البروتين تلقائيا •

وحسب هذه النظرية الصلصالية .. نجد أن التطور بدأ غير عضوى بظهور بلورة الصلصال .. ثم أصبح عضويا وجزئيا فى ماكينة (الدنا) التى صنعت الأنوية الصغيرة عن طريق الانتخاب الطبيعى .. لهذا نجد المعادن الصلصالية كانت المواد الرئيسية التى تكونت منها الأحياء الأولية .. ولم يؤكد العلماء بأن بلورات هذا الصلصال كانت حية لكنهم اعتبروها كائنات سابقة للتطور مع انهم يعتبرون نشأة الحياة فى حد ذاتها فكرة غامضة حتى الآن .

.. وأكد (كوين) من جامعة كاليفورنيا .. على أن مادة صلصال (الكاولين) كان مصدر الآلية للتعامل مع الطاقة لأنها قادرة على جمعها من البيئة المحيطة .. لهذا يحاول العلماء تحضير أسلافنا الأوائل عن طريق تحضير كائنات أولية يستنبطونها لتشبه الكائنات الاحيائية الأولى عن طريق الاستعانة بالصلصال .

الهجرات البدائية

كانت أمريكا الشمالية منفصلة عن أمريكا الجنوبية وكانت أوروبا متصلة بأمريكا الشمالية عبر ممر قارى .. وهذا يفسر عبور ٦٠٪ من أجناس الثدييات لهذه الممرات القارية وهذا - أيضا - ما تؤكد الحفريات فى جبال (روكى) الأمريكية .. كما عبرت هذه الحيوانات من خلال جسر (بيرنك) الموصل بين آسيا

وأمریکا الشمالية ، لا سيما وأن أوربا كانت معزولة عن
قارة آسيا بأرخبيل مائي •

واكتشف العلماء احفورة (آكلة النمل) بأمريكا
الجنوبية حيث وصلت من أفريقيا عبر الجسر القارى
الذى كان يصلها بأمريكا الجنوبية عندما كان المحيط
الأطلنطى قناة صغيرة منذ ٩٠ مليون سنة •

كما اتخذ العلماء •• بداية مشى الانسان منتصب
القامة كنقطة تحول لمراحل التطور البشرى ولا سيما
عندما هاجر لأول مرة من أفريقيا الى شتى قارات
العالم • لأنه من الخطأ تصور هجرة الكائنات الحية
الأولية لما وراء قارة أفريقيا بعملية فجائية •• لأن
هجرات الانسان والحيوان وقد تمت خلال ملايين السنين
وكانوا يسرون دوما •• وراء الماء والكأ • بعدما
اجتاح العالم مناخا جديدا تسبب فى تغطية شمال أوربا
بالبجليد وتسبب فى هبوط مستوى مياه البحار والمحيطات
٣٢٠ قدما ونتج عنه جسور أرضية جديدة خلال الغابات
الاستوائية التى فتحت حدودها فى أماكن كثيرة لهجرة
الانسان والحيوان • بعدها وصل الانسان عبر النيل
لشواطئ البحر الأبيض واتجه غربا لجبل طارق كما
عبر الجسور الأرضية فوق البحر الأحمر لشبه الجزيرة
العربية التى كانت تكسوها الخضرة متوجها شرقا حتى
وصل للصين وأندونيسيا التى كانت جزءا من جنوب
شرق آسيا عند تايوان • فى الوقت الذى كانت فيه
قارة استراليا وقارة أمريكا لم تتكون بعد •

لهذا وصل الانسان الأول قارة استراليا منذ ٤٠ ألف سنة ووصل للأمريكيين منذ ٢٠ ألف سنة . وكان هؤلاء المهاجرون الأوائل . صيادين يعيشون على ذبح الحيوانات ويأوون في الكهوف أو الأكواخ التي كانوا يصنعونها من أغصان الشجر ولم يكونوا يدفنون موتاهم حتى ظهور الانسان العاقل الذي بدأ يفكر في أفكار أولية .

الهجرات الكبرى

بدأ العلماء يتعرفون على مسارات هجرة الانسان والحيوان فوق سطح الكرة الأرضية عن طريق التعرف على نشأة اللغات العالمية وفحص أسنان حفائر بشرية قديمة . فلقد اكتشفوا انسانا جاوة الذي عاش في أفريقيا منذ ١٠٦ مليون سنة وعلى انسان الصين الذي عاش هناك منذ أقل من مليون سنة . وقد تم العثور بتنزانيا بشرق أفريقيا في منطقة (ليتيولي) على آثار بصمات آلاف الأقدام لأسلاف الحيوانات والانسان مطبوعة في رماد بركاني عمره ٣٥ مليون سنة ، ووجد مع هذه الطبقات للأقدام آثار روث أرانب وظباء وأفيال وزراف وأغصان أشجار وأشواك مدفونة ومتحجرة . وآثار لأقدام بينت انها لانسان منتصب القامة كان يمشي على قدميه وكانت قد طبعت فوق أرض طينية تكلست بفعل رماد البراكين مع الماء فتحولت لمادة صخرية متماسكة .

واكتشف علماء اللغات وجود صلة قوية بين اللغات الأوربية والهندية وبين لغات سهول شمال البحر الأسود . وهذا ما أكده عالم الانثربولوجيا البريطاني (ف . تشايلد) فى كتابه (الآريون) حيث بين أن أصول اللغات الأوربية والهندية هى لغة الشعوب التى تسكن شمال البحر الأسود فى العصر الحجري الحديث . فلقد وجد قدرا مشتركا من مفردات أسماء الحيوانات والنباتات ولم يجد كلمة فيها بمعنى الحديد أو البرونز . وبهذا . . اعتبر أن أول تفرق للشعوب الهندية والأوربية كان مع بداية العصر البرونزى .

وبناء على هذه النظريات اللغوية . . رسم العالم اللغوى الألمانى (شلايشير) عام ١٨٦٠م . نموذجا لشجرة تطور اللغات تناول رسمها تطور وتشعب اللغات والأسر اللغوية ومسارات انتشارها . وهذا الاتجاه جعل علماء الآثار يهتمون بالانتساب اللغوى بين الشعوب القديمة من خلال دراسة الحضارات التاريخية وأثارها وسجلاتها . فاستطاعوا تحديد مسارات هجرات الشعوب وأصولها وجذورها التاريخية .

وقال (كولن رينفرو) أستاذ الآثار بكمبريدج . أن ظاهرة تشعب اللغات الانسانية جميعها والقدرة اللغوية الشاملة عند المجموعات الانسانية قد ظهرت مع ظهور الانسان العاقل وهذا ما حدث منذ ١٠٠ ألف سنة . بعدها أخذ الانسان الحديث ينتشر من أفريقيا لبقية أنحاء العالم .

دراسة الأسنان

وظهر اتجاه ثان لتحديد الهجرات الكبرى عن طريق دراسة الأسنان في الحفريات • واتبع علماء الانثروبولوجيا هذا الاتجاه ووضعوا شجرة الاصول العائلة الانسانية • وحددوا فيها مسارات الانسان الأول والحيوانات • وحاولوا من خلال فصائل الدم دراسة هذه الهجرات لكنهم وجدوا أن فصيلة الدم الشائعة في سكان شمال شرق آسيا هي (ب) بينما هذه الفصيلة لم توجد في سكان الأمريكتين الأصليين (الهنود الحمر) رغم انحدرهم في عصور ما قبل التاريخ من شمال شرق آسيا •

واستبعد العلماء فكرة الاستمارة بفصائل الدم واتجهوا لدراسة بعض الجينات التي لا تؤثر فيها عوامل البيئة فلبجأوا الى العظام ولا سيما الأسنان • فوجدوا أن الأسنان البشرية لها سمات رئيسية لا تتغير في كل البشر وسمات ثانوية تتغير بين شعب وآخر كالدوائر فوق الأضراس (نتوات دائرية) وعدد جذور الأسنان وحواف هذه الأسنان وأخاديد مينا الأسنان • وهذه السمات الثانوية نجدها موحدة في كل مجموعة بشرية تعيش معا • فشعوب جنوب شرق آسيا تختلف أسنانهم عن شعوب شمال شرقها •

ولأن سكان أمريكا الأصليين نزحوا من سكان شمال شرق آسيا نجد تشابها بين أسنانهم ولأن سكان استراليا

وآندونيسيا الأصليين قد نزحوا من جنوب شرق آسيا
فوجد تشابها في سمات أسنانهم الثانوية وبين أسنان
أصولهم الآسيوية *

ومما يؤكد نزوح الهنود الحمر من سيبيريا لآلاسكا
عبر ممر (بيرنك) في أقصى شمال شرق آسيا أن العلماء
وجدوا الضروس السفلية لهنود حمر قداماء في مغارة
ثلاثة جذور أسوة بضروس سكان سيبيريا في آسيا *

وأخيرا * * هذا عرض للنظريات الحديثة والجديدة
حول مفهوم أصل الإنسان والحيوان والتطور
والهجرات الكبرى من خلال منظور علمي حديث *

لحظة ميلاد الكون

مهما بلغ الانسان فى علم الفلك والعلوم الكونية فهو طفل
يجب على حافة الكون الممتد امام ناظريه ولن يبلغ مداه باقوى
التلسكوبات وكل ما بين ايدينا من معلومات كونية تساوى حبة رمل
على شواطئ البحار والمحيطات *

فالكون عبارة عن مجرات تضم آلاف البلايين من النجوم التى
لا حصر لها وهذه النجوم تضمها آلاف المجرات التى تتباعد عن
بعضها بسرعة هائلة جدا فتبدو لنا كسحب دخان (غاز ساخن)
تنطلق فى الفراغ الكونى وفى كل اتجاه حتى نجد مجرات تسير
بسرعة تقرب من سرعة الضوء *

والكون فى بدايته كان محدودا وله مركز ثم
أخذ يتمدد الى مالا نهاية وفى كافة الاتجاهات الكونية
* * ويعتبر الثابت الوحيد فى هذا الكون هو سرعة
الضوء التى اعتبرت السرعة النهائية * والضوء لا يفقد
ولا يكتسب سرعته من حركة مصدره الذى ينبعث منه
* * لكنه ينحرف عن مساره بفعل الجاذبية الذاتية
للنجوم والمجرات التى يقابلها فى طريقه * فاذا سار
فى فراغ تام فانه يسلك أقصر طريق بين نقطتين * *
ويعتبر العلماء الضوء مفتاح اللغز الكونى الذى عن
طريقه يقلب العلماء صفحات كتاب الكون ليطلعوا

فيه • لأن الضوء الكونى عبارة عن اشعاعات كهرومغناطيسية تأتينا من الفضاء •

الكثافة الحرجة

الكون له كثافة ويخضع لما يسمى بالكثافة الحرجة فلو قلت كثافته عنها فانه يتمدد الى مالا نهاية ليصبح غير محدود الحجم لكنه يظل بلا حدود • والعكس لو زادت كثافته عن الكثافة الحرجة فان مواده تتكشف ويقل حجمه لتجمع مواده لكنه يظل بلا حدود أيضا • فالكون فى كلا الحالتين التمدد أو الانكماش ليس له حدود ولا يخضع لمفهوم الجهات الأصلية الأربعة (شرق وغرب وشمال وجنوب) فلو سرنا فوق الأرض فأننا سنسير الى مالا نهاية لنعود كل مرة الى نفس المكان • وحسب العلماء الكثافة الحرجة للكون فوجدوها تعادل وزن ثلاث ذرات هيدروجين فى كل ألف لتر مكعب من الفراغ الكونى •

ولو تأملنا وجدناه يضم عددا لا نهائيا من المجرات التى تضم بلايين البلايين من النجوم والكواكب القابعة فى السماء • ولو نظرنا الى صفحة السماء ليلا سنرى كل شئ قد ظل فى مكانه لم يتغير وكما رآه الانسان القديم رغم أن المجرات تسير سيرا حثيثا وبسرعة هائلة لكنها تبدو كسراب للناظرين • فلنتصور سرعة النجوم نجد نجم (برنارد) الذى يبعد عنا بـ ٥٦ مليون كيلومتر

يقطع في السنة ٢٨ ألف كيلو متر . فالمجرات التي نحسبها جامدة تسير بسرعة تقرب من سرعة الضوء لتتباعد عن بعضها .

والانسان عندما يتطلع الى السماء فهو في الحقيقة يرى الماضي السحيق لأنه يرى هيئة الكون منذ الاف الملايين من السنين . فما نراه من مجرات انما نراه على ما كانت عليه منذ ٥٠٠ مليون سنة لكن صورتها الحالية ستصل الينا بعد عمر طويل وبعد آلاف الملايين من السنين القادمة .

مفهوم الزمن في الكون

وحتى الآن لا يستطيع العلماء رؤية العالم منذ بليون او ١٢ بليون سنة لهذا يعمل العلماء على تطوير المراصد الفضائية لتتوغل في هذه الأزمان السحيقة وليروا صور الكون في الماضي البعيد والتي لم تصلنا بعد .

وكان مفهوم الانسان عن الزمن قبل نظرية النسبية لأينشتاين التي أعلنها عام ١٩٠٥م عبارة عن شيء لا معنى له وحصره في الساعة والدقيقة والثانية واليوم والشهر والسنة والقرن . ومهدت نظرية النسبية للعالم البريطاني (هـ. جـ. هاى) ليضع نظاما جديدا عن النسبية الزمنية أطلق عليه (عالم الزمن) . وكان أينشتاين قد بين في نظريته أن هناك عدة تأثيرات على الزمن من بينها قوله تأثر الزمن بالسرعة وضرب مثلا

بمركبة فضائية سريعة تسير بسرعة تقرب من سرعة الضوء وعليها ستة زواد فضاء • فلو سارت بهم يوما فضائيا للوصول الى أحد الكواكب ثم تعود في يوم آخر الى الأرض سيجدون الدنيا قد تغيرت لأنهم في الواقع استغرقوا أربعين سنة حسب حسابنا وسيجدون الصحف التي كانت معهم فوق المركبة قد صدرت منذ ٤٠ سنة ولو ترك أحدهم ابنه في عمر ١٢ سنة سيجده قد تزوج وأصبح عمره ٥٢ سنة • وهذا يسمى الآن بنظرية (تباطؤ الزمن) وهذا يذكرنا بأهل الكهف الذين ناموا سنين عددا (٣٠٩ سنة) فلما بعثوا ظنوا أنهم لبثوا يوما أو بعض يوم ولما نزل أحدهم الى المدينة ليشتري طعامهم وجد أقواما غير الأقوام وهذا ما حدث مع ركاب المركبة الفضائية حسب نظرية (تباطؤ الزمن) •

ولو حدث انفجار في الكون ونقل هذا الحادث بسرعة البرق (الضوء) وهي السرعة المطلقة في الكون وقام ثلاثة برصده من فوق ثلاثة نجوم متباعدة فالأول يمر عليه الضوء ويعتبره في الماضي والثاني الذي يصله سيعتبره في الحاضر والثالث الذي لم يصله سيعتبره في المستقبل ، وهذا يحدث في آن واحد •

ومن عجائب حسابات الزمن التي حسبها العلماء أن أى جسم لو سار بسرعة الضوء أصبح طوله صفرا ووزنه مالا نهاية وزمنه صفرا • وتخيلوا لو سار أسرع من الضوء فإن الجسم سيرجع الى الماضي ولن نراه لأنه

أصبح في زمان غير زماننا لأنه عاد الى زمن الانسان القديم وهذه هي نظرية (آلة الزمن) :

فالزمن نسبي وهذا ما بينه القرآن في قوله تعالى :
(ثم يعرج اليه في يوم كان مقداره ألف سنة مما تعدون) • وقال : (وان يوما عند ربك كألف سنة مما تعدون) • فالزمن اعتبره العلماء مسألة نسبية •

لحظة الصفر

هل فكرت كيف كان الكون في الثواني الأولى بعد مغاض الانفجار الكبير ؟ •

فمن المثير حقا معرفة هذا الكون في الدقائق أو الثواني الأولى من عمر الكون الوليد • • وكيف كانت درجة حرارته ؟ وما هي كثافته ؟ وما هو تركيبه الكيماوى في الزمن الكونى الأول ؟

فماهى الكون من الموضوعات التى حيرت العلماء ومعظم المعلومات التى لدينا مجرد حدس وتخمين ونظريات عن الظواهر الطبيعية الكونية • فبداية هذا الكون الممتد لغز حير الانسان منذ قديم الزمان ومازال العلماء حائرين فى هذا التيه الكونى • فالكون بدأ بانفجار كبير لا يعرف العلماء كنهه • • وكل ما يقال انه حدث فى لحظة بعدها تبعثرت مكوناته لتتباعده فى الفراغ الكونى اللانهائى فقبل ١ على ١٠٠ من الثانية

الأولى من عمر الكون لا توجد لدينا أى معلومات عن الجسيمات الأولية وطبيعتها ونوعها . فالمادة الأولى للكون مازالت غير معروفة وافترض الموجبة ثم اتحدتا على شكل أزواج متعادلة كهربيا . وبعد ١ على ١٠ من الثانية الأولى انخفضت درجة حرارة الكون الى ٣٠ ألف درجة مطلقة لتصبح كثافة مادة الكون الجديدة مليون ضعف كثافة الماء (كثافة الماء واحد) ثم بعد ثانية أصبحت درجة الحرارة ١٠ آلاف مليون درجة مطلقة ثم وصلت بعد ١٤ ثانية الى ألف مليون درجة مطلقة . وفى الدقيقة الثالثة تحددت مكونات الكون الأساسية وبشكل نهائى لما هو عليه الآن وأصبحت الجسيمات الأولية تتكون من الضوء والنيترينو والنيترينو المضاد وكمية صغيرة من المادة النووية الأولية كالنيوترونات والبروتونات التى اتحدت وأعطت أنوية مستقرة من أنوية الهيدروجين والهيليوم بنسبة ٧٣٪ للهيدروجين و ٢٧٪ للهيليوم وهذه النسبة مازالت مستقرة حتى اليوم . وعند نهاية الدقيقة الثالثة انخفضت درجة حرارة الكون وأصبحت كثافته أقل قليلا من كثافة الماء وتجمعت ذرات الهيدروجين والهيليوم بفعل الجاذبية مع بعضها وتكثفت لتشكل المجرات والنجوم .

ولنتصور الكون بعد الانفجار الكبير نجده كان فى كثافة وحرارة عاليتين ثم أخذ يتمدد بصفة مستمرة وطوال ١٥ بليون سنة وكانت تحكمه فى مرحلة النشوء الأولى القوتان الكهرومغناطيسية والقوة النووية

الضعيفة نسبيا . وكلاهما كانتا مندمجتين معا .
 وهاتان القوتان أقل من القوى السائدة الآن لأن القوة
 النووية انضمت لهما . لهذا نجد فيزياء الكون في
 اللحظات الأولى من عمره المديد تختلف تماما عن فيزياء
 اليوم . فالطاقة الأولى كانت عبارة عن جسيمات أولية
 وأشعة كهرومغناطيسية شديدة ضعفت مع توسع الكون
 وامتداده ومع انخفاض شدة الطاقة الكونية . فبعد
 عشر دقائق من عمر الكون وعلى مدى ٣ آلاف سنة أخذت
 المادة الكونية الجديدة تتخلص من الاشعاعات التي
 اختلطت بها وتشتتها كما يشتت الضباب الضوء . وبعد
 عدة ملايين من السنين أخذت حرارة الكون في الانخفاض
 المستمر مما قلل التفاعل بين مادته والضوء . وظل
 الاشعاع الكوني يؤثر على مادة هذا الكون ومع كثافة
 المادة أصبح تأثيره قليلا (نسبيا) .

المادة المظلمة

الاشعاعات الكهرومغناطيسية التي تفد اليينا من
 أغوار الكون هي شفرات تحل لنا بعض ألغازه الغامضة
 ومهما بلغنا من تقنية في علم الفلك والفضاء فالعلماء
 لم يروا فقط سوى ١٠٪ من هذا الكون المترامي
 الأبعاد ومازال ٩٠٪ منه مجهولا لنا لا يرى . والمادة
 المظلمة رغم أنها أكثر المواد شيوعا الا انها لا ترى
 وطبيعتها مازالت غامضة لأنها متوارية عن أنظار

المراصد العملاقة • ويقال ان ملء ملعقة شاي من هذه المادة تعادل في وزنها وزن ٣٠٠ فيل ضخمة •

والمادة المظلمة لكونها مادة خفية يعتبرها العلماء كتلة ضائعة وتتكون من جسيمات دون ذرية (أقل من الذرة) غريبة وغير مرئية • وجزء من هذه المادة يطلق عليه العلماء (الكتلة المظلمة الساخنة) وتتكون من النيترينو الذى كتلته صغيرة ويزن واحد من مائة ألف من وزن الالكترون • لهذا فكتلة النيترينو غير محددة وتحرك بسرعة تقرب من سرعة الضوء • والجزء الآخر من المادة المظلمة هى المادة المظلمة الباردة وهى عبارة عن جسيمات كبيرة نسبيا وتحرك ببطء شديد وهى تتكون من الفوتونات والجرافيونات والاكسيونات والهجينونات ويفترض العلماء أن هذه الكينونات الصغيرة تفقد شحنتها الكهربائية • لهذا لا تتأثر بالقوى الكهرومغناطيسية القوية كما لا تتفاعل مع المواد الطبيعية ولا تتحد معا فى تكتلات يمكن رؤيتها كالنيوترونات أو البروتونات أو الالكترونات الموجودة فى الذرة والتى تكون المجرات والنجوم والكواكب والكائنات الكونية المرئية •

وهذه المادة المظلمة لم تكشف بوضوح عن كونها أو وجودها لكن العلماء أحسوا بها من خلال جذبها المرئى والواسع النطاق فى اتجاه الجاذب الأكبر بالسما • ونشرت مجلة ساينس (أنه بعد اكتشاف الجاذب الأكبر

وجد الفلكيون الإيطاليون تجمعا آخر للمجرات البعيدة على بعد بليون سنة ضوئية ووجدوا به عناقيد وحشودا مزدحمة بالمجرات واعتبروا هذا الجاذب أكبر انحراف عن نظرية (دقق هبل) ولا سيما وأن الجاذب يعتبر أحد مجموعة المجرات الكبيرة والقريبة منا في هذا الكون .

والسؤال الذى تبادر الى ذهن علماء الفلك والجاذبية هو . هل عملية الجذب الكبيرة التى لمسوها فى الجاذب الأكبر ستغير المفهوم حول (دقق هبل) اللانهائى والذى يظهر أن الكون فى حركة توسع وامتداد مستمر ؟ ولا سيما بعدما وجد العلماء أن عملية الجذب فى الكون قد أبطأت الهروب الكبير للمجرات الى الخارج فى الكون اللانهائى . فهل عملية هذا الجذب سوف تقلص الكون من جديد ؟ أسئلة محيرة للعلماء فعلا مما جعلتهم يتساءلون قائلين :

مم خلق الكون ؟؟ وما هى نوع المادة الأكثر انتشارا به ؟ وما هو مقدارها ؟ وكيفية توزيعها ؟

ولقد أثبت العلماء أن حشود المجرات تحتوى على كتلة غير مضيئة فى المناطق البيئية بينها . ولما حلل (زفيكى) سرعة هذه المجرات كلا على حدة والتى تقع فى حشد (ذؤابة) لاحظ أن مجرات كثيرة مضيئة تتحرك بسرعة فائقة حتى تبدو لأول وهلة كأن هذا الحشد سوف يتطاير متلاشيا فى هذا الكون . كما لاحظ

وجود كتلة أخرى غير مضيئة تشد أجزاء هذا الحشد
وهي أكبر من الكتلة المضيئة . فأطلق عليها (الكشافة
الكتلتية الكبيرة التجاذب وهذا التجاذب جعل الحشد
مستقرا لأنه يتم بواسطة المادة المظلمة والتي لولا
وجودها على المجرات الحلزونية لانهارت .

لهذا . . فان اكتشاف حقيقة وكنه هذه المادة
المظلمة سيحدث انقلابا ملموسا حول صورة الكون .

الثقوب السوداء

يمتبر الثقب الأسود لغزا غامضا لأنه نهاية حتمية
كل نجم يهوى ويموت بعدما يتقلص أو ينكمش .
فماذا في هذا الثقب ؟ وما هو كنهه ؟ الاجابة مازالت
محيرة للعلماء لأن مادة هذه الثقوب لاتعطينا أى بيانات
حتى يمكن تحليلها والتعرف عليها ولا يصدر منها أية
ملاقة .

والثقب يبدو كبقعة سوداء تجذب الغازات اليه
فتدور نحوه دورانا حلزونيا وقبل أن يبتلعها في جوفه
تنضغط كثيرا فينطلق منها حرارة تنبعث منها أشعة
(أكس) التي ترصدها التلسكوبات على الأرض وهذه
الأشعة تشير فقد الى وجود الثقب الأسود . ويقول العالم
(كيب ثورن) . . لو أن الكون من حولنا لم يتقلص
وينكمش أولا ليموت فان الثقوب السوداء سوف تلتهم

كل شيء حتى الضوء الذى لا يستطيع الافلات من
جاذبيتها الجبارة فهي تبتلع لكل شيء .

(أشباه النجوم)

اكتشفت الكوازارات بعد الحرب العالمية الثانية
عن طريق تسجيل تردداتها الراديوية ووجد العلماء أن
هذه الأصوات تصدر عن منطقة السدم التى تتكون من
الغازات وغبار نفايا المستعمر الأعظم (انفجار النجوم)
وهذه الوازارات أو أشباه النجوم تقع خارج المجموعة
الشمسية .

ما فيا ٠٠

الأدوية المغشوشة

فضيحة عالمية بل كارثة دولية عندما نشرت مجلة (نيوزويك) تحقيقا تضمن عدة تقارير ازعجت السلطات الصيدلانية والشركات الدوائية العملاقة في شتى أنحاء العالم عندما كشفت عن أكبر عملية تزيف لادويةها الحيوية . . . وتقوم بهذا عصابات (مافيا) دولية من خلال شبكة منظمة ومتكاملة وهذه الأدوية المزيفة تطرح على نطاق واسع في الأسواق العالمية والصيدليات في أوروبا وآسيا وأمريكا وأفريقيا . . . وهذه المافيا استغلت أن يد القانون كن تصلهم فتمادوا في هذه الجرائم وتستترت الشركات العالمية على جرائمهم خفية الفضيحة وفقدان الثقة في أدويةها الأصلية .



للمصمت عن هذه الفضائح وحفاظا على سمعة هذه الشركات أمام الرأي العام العالمى وهذا ما جعلنى أكتب هذا التقرير التحليلى لهذه المشكلة التى ما زالت قائمة وساخنة على الصعيد الدولى . . . لأن هذه الأدوية غمرت أسواق هولندا وانجلترا وأمريكا وفى سويسرا وعلى نطاق واسع . وهناك فى ايطاليا عشرات القضايا التى رفعت ضد الشركات الأصلية بسبب هذه الكارثة العلاجية حتى لا تهتز الثقة فى أدويةها عند الأطباء والصيادلة ودفعت ملايين الدولارات للصحق الايطالية .



الشكل (٩) العبوة « مبرشمة » وتوضع في علبة صفيح « مبرشمة »
زيادة في الضمان .

وهذه الأدوية المقلدة في الشكل والبيوة ولون
الدواء نفسه تصنع من بودرة التلك ومسحوق البق
والسكر ونشارة الخشب ورغم هذا أقيمت دعاوى رفعتها
الشركات العالمية ضد هؤلاء المزورين بلا طائل لأن هذه
الشركات تقاضيهم في تكتم بالغ وهذا ما جعلها موضع
ابتزاز للمافيا العالمية والصحافة الإيطالية حتى بلغ دقة
التقليد والتزييف درجة جعلت إحدى الشركات
الانجليزية الكبرى تجمع دواء هاما ومزيفا من سويسرا
وأرسلته الى هولندا معتقدة انه الدواء الأصلي * فتعال
معي الآن نستعرض هذه الكارثة العالمية ونفطيها من
خلال هذا التحقيق الهام والخطير *

وقد استمعت بعدة تقارير عالمية لتفطية وقائع
هذه الجرائم اللا أخلاقية لنكون على بينة بأبعاد هذه
الكارثة التي وضعت الشركات الدوائية العالمية في
حرج لأن أدويتها الحيوية والغالية أصبحت تقلد في
مصانع سرية * ولقد سبق وأن واجهت مصر هذه المشكلة
عندما قامت عصابة بصنع حقن (ب ١٢) من مشروب
الكركيه وضبطت هذه العصابة وكان مقرها بالشرابية
بالقاهرة * وما زالت صيدلياتنا تبيع زيت الخروع
وجوز الهند واللوز وبدره التلك المغشوشة بالجير
والجلسرين المصنوع من السكر المعقود وتباع هذه
المستحضرات مجهولة الهوية للصيدليات التي تباع فيها
حاليا بلا رقابة *

بداية القصة :

تبدأ قصة اكتشاف هذه الجريمة الدولية في نيجيريا عندما مات ١٠٩ طفلا بالفشل الكلوى لتناولهم دواء الباراسيتامول المخفض للحرارة واكتشف أن مادة الباراسيتامول قد أذيت في مذيّب استورد من هولندا مغشوشا •• ووزع هذا الدواء المغشوش على المستشفيات النيجيرية مما تسبب في هذه الكارثة التي هزت الأوساط الطبية هناك بعدها فتحت السلطات النيجيرية ملف الأدوية المغشوشة لديها واكتشفت أن ثلث الأدوية هناك مغشوشة ومزيفة بالكامل ومعظمها عديمة المفعول • وفي ساحل العاج وجدت هذه الأدوية تباع على الأرصفة وكلها تقليد للماركات العالمية وتباع بلا رقابة •• وفي مصر توجد هذه الأدوية في شارع الشواربى وحارات الموسكى وتهرب الى الصيدليات التي تباع الأدوية المهربة تحت سمع وبصر السلطات الصحية فى مصر وبلا رقابة •

وهذه الأدوية المزيفة أصبحت تغمر أسواق دول العالم الثالث وتشكل وباء دوائيا اجتاح هذه الدول لتسيب الرقابة الدوائية هناك ومن بين هذه الأدوية حقن الانسولين وحقن السرطان والمضادات الحيوية الغالية ومضادات الفيروسات •• وهذه الأدوية تهرب الى الدول العربية • فلقد اكتشفت منظمة الصحة

العالمية أن كثيرا من الأدوية العشبية التي تطرح في السوبر ماركتات على أنها (شاي) طبى معظمها تحتوى على املاح الزرنيخ والكورتيزون وبعض الأعشاب المجهولة وتستورد هذه الشايات من دول شرق آسيا وقد حدثت بعض حالات تسمم خطيرة لأوربيين جلبوها معهم من الدول العربية وعلى العلب كتبت المكونات باللغة الأسبوعية غير المعروفة . وهذه الأدوية المقلدة أما تقل فى مفعولها عن الدواء الأصيل أو يصنع من مواد ليس لها أى مفعول وقد تسببت فى موت الكثير من الحالات المرضية .

هوية المزيفين :

أسفرت الدراسات الميدانية بكل أسواق الأدوية المغشوشة أن المزيفين عطارين جهلة وهم فى شرق وجنوب شرق آسيا وصيادلة على مستوى عال فى الدول الصناعية والمتطورة كالأرجنتين واليونان وتركيا وسنغافورة وإيطاليا حيث يتعامل الصيادلة وغيرهم فى الكيماويات الدوائية بحرية تامة وتصدر هذه الكيماويات الى دول العالم الثالث لتصنع منها أدويتها التي تخضع لرقابة وهمية . وهناك دول أخرى لا تعترف بحقوق الملكية Royalty الدوائية كالأهند وتايلاند وإيطاليا . وهذه الدول استغلت عدم وجود قيود على تداول هذه الكيماويات الدوائية فقامت بتصنيعها لأدوية مقلدة

الأدوية العلمية المعروفة مع تغيير حرف أو حرفين في الاسم التجارى للدواء . . ففى تايلاند قامت مصانعها بصنع الأدوية العالمية من كيماويات أقل فاعلية من التى يصنع منها الدواء الأصيل . وقامت بتصدير هذه الأدوية تحت الاسم الأصيل أو المشابه وتصدر تايلاند هذه الأدوية الى الأرجنتين والبرازيل وانجلترا وشيلي واسبانيا وإيطاليا .

وتعتبر إيطاليا أكبر دولة تقوم بتقليد وتزييف الأدوية والكيماويات الدوائية وتصدرها بأثمان منخفضة جدا لتنافس الشركات العالمية المنتجة . ومما شجع الإيطاليين على القيام بهذا العمل أن إيطاليا لم توقع على اتفاقية حقوق الملكية الصناعية والتجارية وحقوق العلامات التجارية المسجلة . ومدينة (ميلانو) الإيطالية تعتبر أكبر المناطق الموبوءة بهذا التزييف والتقليد للأدوية العالمية وتقوم بتصدير أدويتها وكيماوياتها للدوائية الى معظم بلدان العالم ومن بينها كل الدول العربية لأن أسعارها لا تقبل المنافسة لهذا يقبل على شرائها الوكلاء سواء من ميلانو أو من أوروبا وتبيعها من خلال شبكة المافيا الدوائية العالمية التى لها فروعها فى كل المواصم الأوروبية وهذه تعتبر فى عرف القانون الدولى الجريمة الكاملة والمنظمة . حتى أصبحت عملية التزييف أو التقليد تغطى ٧٠٪ من الأدوية العالمية والكيماويات الدوائية بالعالم .

أخرب عملية تزيف :

أكبر عملية تزيف وتقليد دوائى كانت للدواء العالمى الشهير (زنتاك) وهو علاج لقرحة المعدة . . .
فصنعت المادة الخام فى سنغافورة وتركيا وحصلت بعض شركات الدواء باليونان على هذه المواد الخام المقلدة وقامت بتصنيع الدواء مطابقا للدواء الأصيل فى لون الشريط الأصفر والعلامة التجارية المسجلة دوليا بواسطة الشركة الانجليزية مكتشفة الدواء وقد شكل القرص تماما . وقامت الشركة اليونانية بتهريب الدواء المقلد الى سويسرا وقام أحد الوكلاء هناك لبيعه للشركة الأصل لترسله بصفة عاجلة الى صيدليات هولندا ولم تكتشف الشركة الانجليزية التقليد . ودواء (ايجليكون) لعلاج السكر قلده احدى الشركات بشكل القرص المستطيل والمميز وطرحه المزيفون فى معظم صيدليات أوروبا حتى فى ألمانيا التى تنتج هذا الدواء أصلا ولم تستطع السلطات الرقابية فى الدول الأوروبية اكتشاف التزيف حتى فى ألمانيا نفسها .

أدوية مزيفة بانجلترا :

استطاعت سلطات مطار (هيثرو) بلندن كشف أكبر محاولة لتهريب دواء الزنتاك المزيف وبخاخات الفنتولين المقلدة رغم أن هذين الدوائين يصنعان فى انجلترا أصلا . . . ولما حلت السلطات دواء الزنتاك

وجدته عبارة عن املاح الزرنيخ التى تسبب القرحة والدواء الاصلى يستعمل فى علاجها والزرنيخ بالطبع مادة سامة .

وفى هولندا أيضا :

فجأة . . اكتشفت السلطات الرقابية الصيدلية أن دواء الزنتاك الانجليزى ودواء (سلوكين) السويدى الذى يمالج القلب ودواء حقن الادرياميسين لعلاج سرطان الدم كلها أدوية زائفة ومقلدة للأدوية الأصلية تقليدا تاما ومتقنا . . وكان أحد صيادلة (امستردام) قد اكتشف التقليد فى أقراص الزنتاك عندما لاحظ أن العلامة التجارية عليها قد طبعت على الأقراص بطريقة شاذة . فأرسل الدواء للشركة لتحلله بمعرفتها . فاكشفت أن مفعوله يقل ٥٠٪ عن الدواء الاصلى كما اكتشفت أن صيدليات هولندا قد اشترته من شركة (روديون) السويسرية التى جلبته من ايطاليا واكتشفت أن حقن (الادرياميسين) قلدها شركة فرنسية وباعته فى فرنسا وبلجيكا وهولندا .

وفى أمريكا الكارثة :

مساعد صيدلى ايرانى الاصل يعيش فى أمريكا ويسمى نجدى . . زيف دواء الروماتيزم (نايروسين) التى تنتجها شركة (سنتكس) وصنع الأقراص من سكر

اللاكيتوز والاسبرين وصبيغ الخليط باللون البرتقالي
المصفر ونتج عن هذا الدواء المزيف عشرات من حالات
الموت المفاجيء نتيجة لتناول بعض الأشخاص الاسبرين
وهم حساسون له . وصنع من هذا الدواء ٧٠ ألف عبوة
بيعت جميعها للصيديات في الولايات المتحدة الأمريكية .
واكتشف هذا التزييف أحد صيادلة كاليفورنيا عندما
شم الأقراص فوجد رائحتها شاذة وتشبه رائحة الخل
التي هي رائحة الاسبرين فبلغ الشركة وقبضت على
نجدى الذى هرب الى انجلترا وقام هناك بأكبر عملية
تزييف لدواء التاجاميت لعلاج قرحة المعدة وصنعه من
الاسبرين الذى يزيد القرحة . وقام بمقد صفقات
ب ٥٧٩ مليون دولار لأدوية مغشوشة من بينها
التاجاميت والزنتاك والمضاد الحيوى أنسبار ودواء
النابروسين وبيعت هذه الصفقات عن طريق وكيل
نمساوى لايران . وقبض الانتربول على نجدى وقدم
الى المحاكمة فى أمريكا وحكم عليه بالسجن ١٤ عاما .

سموم أم أدوية :

واحتالت المافيا الدوائية العالمية على السلطات
الأمريكية المتشددة أصلا فى الرقابة الدوائية . فكانت
ترسل الأدوية المزيفة على أنها أدوية أمريكية الأصل
مرتجعة من الأسواق العالمية . فأرسلت المافيا حبوب
(أفيلين) لمنع الحمل الزائفة ووزعت على الصيديات

الأمريكية وكانت بلا فاعلية وبيع منها بحوالى ١٠٠ مليون دولار سنويا -

وحاليا لمنع التزييف توضع الأدوية (مبرشمة) العبوة وتوضع العبوة فى عبوة اشبه بعلبة (الكوكاكولا) ولا سيما بعد ظهور دواء (التيليتول) أقسام فى أمريكا أشهر دواء لعلاج الآلام والصداع -

قامت جمعية حماية المستهلك بالتفتيش على الصيدليات المكسيكية فوجدت ١٥ ألف دواء مغشوشا ووجدت المذيب لحقن (لينكوسين) المضاد الحيوى الذى تنتجه شركة (ايجون) العالمية عبارة عن ماء الحنفية بلا تعقيم - وفى تايلاند يوجد ٣٥٠ صيدلية كل أدويتها مقلدة - واخذت شركة فايزر العالمية وحللت دواء تايلانديا مقلدا لدواء الفلدين الشهير التى تنتجه الشركة الأمريكية - فوجدت نسبة امتصاص المادة الفعالة فى الدواء المقلد ٥٤٪ بينما الدواء الأصيل نسبة الامتصاص له فى الأمعاء ٩٧٪ وهذا يبين الفرق العلاجى بين الدواء الأصيل والدواء التقليد لأن الشركات العالمية تحتكر طرق تحضير هذه الأدوية لكن السلطات الرقابية فى الدول النامية بعد تسجيل الدواء العالمى لديها وتقديم هذه الشركات أبحاثها وصور طرق التصنيع والمفروض أن تكون هذه السلطات الرقابية الدوائية آمنة على هذه المعلومات لكن المافيا العالمية تقدم رشاوى للحصول على صور هذه المعلومات بطرق

احتياطية ٠٠ لهذا المفروض أن توضع هذه الوثائق تحت يد لجنة من الأمناء الموثوق فيهم وهذا عنصر نادر جدا في معظم بلدان العالم .

فالقضية لم تنته بعد ولا يسعنا الا أن نقول (الحرس والحزم مطلوبان من السلطات) .

كائنات .. مضیئة .. !!

مما يدعو الى الدهشة أن سطح مياه البحر يتوهج ليلاً • •
فلو طفت قطعة خشب سنها تتألق في الظلام انبماس لوجود
كائنات دقيقة تعيش فوقها •

وفي روسيا وألمانيا وفرنسا وبريطانيا نرى طيور
النور تتألق ضوءاً وهاجاً ليلاً ينبعث من ريشها • وهذه
الظاهرة الضوئية نراها في أغصان الأشجار ويؤكد
العلماء وجود أكثر من ألف نوع من الحيوانات والنباتات
تتوهج ليلاً • • لأن أجسام هذه الكائنات المضيئة تحتوى
على مادة (اليوتسيفرين) و (ليوتسيفراز) الصفراء •
وهذه الكائنات اذا أرادت أشعال قناديلها تتقلص
عضلاتها لكبس (تكثيف) هذه المادة وتركيزها في
الفراغات البيئية بين خلاياها أو ترفعها لأعلى لتتفاعل
مادة الليوتسيفرين وتنبعث منها أشعة الضوء هذه
العملية لا تتم الا في وسط مائى وفي وجود الأوكسجين •
وقد تكون هاتان المادتان داخل الخلايا حيث تتوهجان
من داخلها • ويطلق العلماء على هذه الظاهرة اسم
« الضياء الحيوى » • ومعظم هذه الأحياء المضيئة تعيش
في البحار والمحيطات •



البرديينات عبارة عن أجسام صغيرة تضئ البحر أثناء الأمواج والمد والجزر حيث تتألق عندما تفقد شحناتها الضوئية بسرعة ثم تنطفئ . وهذا ما يراه الفواصون في قيعان البحار والمحيطات عندما يحركون الماء حولهم .

وقد توجد هذه البرديينات فوق الرمال على الشواطئ عندما تنحسر مياه المد والجزر من فوقها . فهي لا تموت . وعندما نسير ليلا فوق هذه الرمال نهيجها فتنتطلق ومضاتها المضيئة التي يراها السائر . وهذه الظاهرة الفريدة توجد على شواطئ ساحل جزير غينيا الجديدة وفوق جليد القطبين عندما تبلمه مياه المحيطات حيث تشع هذه البرديينات والقشريات المفصلية ضوءها .

وتتعرف هذه الكائنات على بعضها أو أعدائها عن طريق هذا الضوء الذي ينبعث منها ، لأن لكل منه ضوءه المميز . وقد قام الدكتور (جورج كلارك) ، جامعة هارفارد بانزال مقياس للضوء في أعماق المحيطات . فلاحظ أن هذه الكائنات المضيئة في الماء تقوم بعروض تشبه عروض الألعاب النارية في الليل أثناء الاحتفالات القومية . فكانت تنطلق منها ومضات كل ثانية . وألوان أضواء هذه القناديل الحية التي تنبعث منها بيضاء وخضراء وزرقاء ، وقد تكون حمراء كالمعيق . وقد ينبعث منها ضوء غير مرئي لك

عدسات كشافاتها تحوله لضوء ملون يشع بالسوان زاهية * وبعض هذه القناديل تحيط نفسها بهالة من الضوء فتبدو كطائرة منيرة في السماء ليلا ونوافذها مضيئة في الجو المظلم *

الأسماك المضيئة

تعيش بعض هذه الكائنات المضيئة في الأعماق المظلمة * فالكائنات الصغيرة منها ينبعث الضوء من كل جسمها * أما الكائنات الكبيرة فلها أجهزة خاصة كالكشافات تضيئها وتسلط من خلالها الضوء لرؤية الأشياء في طريقها * وبعض الأسماك تظهر على أجسامها نقاط مضيئة تتجمع في نقاط كأنها زيت بالقناديل كسمكة (ميشمان) * وقد أطلق عليها هذا الاسم لأن هذه القناديل تظهر كأزرار سترة الجندي في صفوف منتظمة * وكلمة (ميشمان) رتبة عسكرية * وهذه الصفوف القناديلية قد يصل عددها لـ ٣٠٠ قنديل * وكل قنديل يعكس الضوء ككشاف السيارة * وهو عبارة عن عدسة شفافة لامة لتركيز الضوء الضعيف المنبعث منه في الماء * وهذه القناديل تضاء أثناء عملية التزاوج فقط * عكس الحبار والأسماك الأخرى التي تستخدم قناديلها في الانارة *

وغالبا ما تقع هذه الأجهزة الضوئية المعقدة فوق منطقة العيون في الجزء الأمامي من الجسم لتضيء بها

الأشياء فى طريقها • وعند عدم الحاجة اليها تسدل
غطاء تغطى به هذه الكشافات المضيئة • وضوؤها ملون
وقد تسلط هذه الأضواء على مسافات بعيدة بواسطة
عدساتها الملونة •

وسمك (ميشمان) يعيش فى السواحل ومصاب
الأنهار فى المياه الضحلة • وتترك أنثاه بيضها للذكر
الذى يقوم بحراسته باصدار صفير مستمر ليخيف
الاعداء ويبعدهم عنه •

وقد تستخدم الأسماك المضيئة هذه القناديل أثناء
حفلات التزاوج أو التأمل • عكس سمك الحبار فنراه
يستخدم أجهزة الانارة ككشاف فوق العين وهى تشبه
المصابيح التى يضعها عمال المناجم فوق خوذاتهم على
جباههم • واذا أراد اطفاء هذه الكشافات • فما عليه
الا اسدال ستارة جلدية فوق جهاز الانارة ويتوارى
بينها •

وهذه الكائنات الحية المضيئة التى تعيش فى
القيعان فى ظلام دامس تستغل الأضواء المنبعثة منها
فى الاهتمام الى رفاقها وعن طريق هذه الأنوار تميز بين
أقربائها وأعدائها من خلال التفرقة بين هذه البقع
المضيئة فوق أجسامها من حيث ألوانها وأشكالها • وقد
تتخذ هذه الأضواء كمصايد لجذب الفرائس اليها •

ويطلق سمك الحبار سحابة مضيئة فينشغل عدوها بهذا الشبح المضيء وينقض عليه بينما تزوغ منه سمكة الحبار وهو مشغول في هذه المعركة الوهمية .

أما سمك (أبو صنارة) فكشافاته فوق زعنفتيه الظهرية وأمام فمه قضيب بطول ضعف السمكة نفسها ويطلق عليه صنارة . ويضع بها قطعة لحم بطرفها لها ألوان ساطعة . وهذه القطعة الملونة هي عضو مضيء على حافتى طرف الصنارة . فتجذب اليه الفريسة فيلتهمها بفضه بسرعة .

والكائنات السوطية الأولية ذات الخلية الواحدة نراها تسير في الماء كنقط مضيئة كروية . وتقوم هذه الكائنات المضيئة بامداد حيوانات (كرييومندانا) السوطية بالضوء اللازم لها ليقوم الكلوروفيل بعد امتصاص الكائن لغاز ثانى أكسيد الكربون من الماء بعملية التمثيل الضوئى كما فى النباتات لانتاج النشا مستخدمة ضوء هذه القناديل . ويطلق على هذا النوع من النشا (النشا الليلي) نتيجة لعملية التمثيل الضوئى الذى يتم فى هذه الحيوانات الخضراء فى ظلام المياه بالأعماق . وهذه الكائنات لا تعطى ضوءا اعتباطا للنباتات الخضراء . ولكنها عملية تبادل منفعة فبينما تتخلص من غاز ثانى أكسيد الكربون الذى تعطيه لهذه الحيوانات الخضراء تمتص منها الأوكسجين الناتج عن عملية التمثيل الضوئى . لهذا نجد هذه القناديل تلتصق بها .

أما جمبرى (الروبيان) الذى يعيش فى أعماق المحيطات • فتوجد به غدد خاصة • وفى حالة الخطر تفرز سحابة ضوئية عندما يواجه العدو • وهذه السحابة تشبه النار المشتعلة وهى عبارة عن نقط مضيئة بكثافة يخيف بها أعداءه • لكن الدودة المضيئة فى حالة الخطر تنقسم الى شطرين عندما يهاجمها عدو مفترس • فيتوهج ذيلها ويصبح شعلة مضيئة يلتهمها العدو بينما الشطر الثانى مطلقاً ليختفى فى الظلام وينمو له ذيل جديد بعد ذلك لتمويهه عن الذيل الذى فقده فى المعركة •

سرطانات البحر

فى الحرب العالمية الثانية كان كل جندى يابانى معه علبة بها سرطانات بحر مجففة ليستخدمها كفانوس للاضاءة ولقراءة الخرائط وكتابة التقارير بعد ما يبللها بالماء •

وسرطانات البحر مدهشة حقاً • • فعندما يلتهم سمك السردين السرطانات الصغيرة بين أنيابه تقوم الأخيرة بإصدار صوت تحذيرى لزملائها وعندما تطفو فوق الماء وترى عدوا تنبعث منها أضواء اشارية لزملائها لتفطس سريعاً وتختفى مع العدو •

والسؤال الذى يراود مخيلة علماء الأحياء المائية • • هل يمكن عن طريق هذه القناديل البحرية التوصل الى

(لمبات) سرطانية مضيئة تجعلنا نستغنى عن الأسلاك والكابلات الموصلة للكهرباء فى المستقبل ؟

القناديل

تعتبر قناديل البحر أسماك (جوفمعوية) هلامية حولها غلالة رقيقة • ونراها فى المياه تتوهج كالزهور فى الحديقة عندما يداعبها النسيم • وهى عبارة عن كيس مجوف مركزى يتصل به زوائد استشعار تلتف حول الفم • وفى بحر (أبالاشا) بفلوريدا توجد القناديل البيضاء والحمراء وهى تنبض وتتذبذب فى الماء • وفى المياه يمكن مشاهدة مناطق واسعة تبدو وكأنها منقطة وهى ترقص أمامنا بسبب قناديل البحر الملونة • وتعيش فى المياه من السطح للقاع وتبدو كرؤوس الكرنب وهى سابعة •

وتوجد هذه القناديل فى التيارات المائية وعند مصاب الأنهار لتنظيف مياهها من اليرقات والقشريات الصغيرة التى يقل حجمها عن ملليمتر • • وبمض أنواع القناديل تبدو مسالة • • لكن كل الأنواع شرهة للحوم الأسماك •

المغناطيسية ٠٠ في الكون

تحدثت الأساطير عن معركة حدثت قرب جبل (ماجنياتانيا)
 .. واحتتمى المدافعون ببطن الجبل .. وقتها أخذ المغول الغزاة
 يصوبون سهامهم ضدهم . لكن الجبل كان يلتقطها بقوة جاذبه
 المغناطيسية . فاعتقد المغول أن ثمة قوة سحرية تحاربهم وتدافع
 عن المحاصرين . فعادوا ادراجهم بعدما فشلوا في غزوتهم ونفذت
 سهامهم .

والبوصلة المغناطيسية .. عرفت منذ القرن السادس قبل
 الميلاد .. وكانت تستخدم في الملاحة البحرية والسير ليلا ونهارا
 في الصحراء . وكان طبيعيا ان يتساءل الانسان حول تفسير
 المغناطيسية .. وكيف يجذب المغناطيس بعض الأشياء من على بعد ؟
 حتى اعتقد أرسطو أن للمغناطيس روحا واعتقد الاغريق أن له قدرة
 خارقة أو عزوها للعناية الالهية .



يعتبر المغناطيس أحد القوى الهائلة في الطبيعة
 والتي تلعب دورا كبيرا حولنا .. سواء في الكون أو
 التكنولوجيا أو حتى في حياتنا اليومية . فنحن
 محاصرون فعلا بالمغناطيسيات . فالأرض التي نعيش
 فوقها عبارة عن مغناطيس ضخم والشمس التي تمدنا
 بالضوء والدفء تعتبر مغناطيسا هائلا . وكل الكون
 تتخلله مجالات مغناطيسية تحافظ على توازنه ووجوده .

فالانسان •• اكتشف الخاصية المغناطيسية منذ
مئات السنين عندما استخدم ابرة البوصلة ولاحظ انها
تتجه للشمال باتجاه القطب الشمالى بالليل أو بالنهار •
وحتى فى الضباب •• كما اكتشف أن المغناطيس
يلتقط الاشياء المصنوعة من الحديد أو النيكل أو
الكوبالت •• وهذه الخاصية لم يستطع العلم تفسيرها
حتى اليوم • والمغناطيسية •• تدخل فى الأجهزة
الكهربائية والحاسبات الالكترونية وسفن الفضاء وكان
أول استعمال للمغناطيسية على نطاق واسع فى القرن
ال ١٩ •• فتحول هذا العصر بفعلها •• لعصر مليء
بالحركة حتى هذه اللحظة •

وأي مغناطيس •• له قطبان دائمان أحدهما شمالى
والآخر جنوبى • والحديد بالتسخين عند درجة ٧٦٠
درجة مئوية يفقد خواصه المغناطيسية وهذه الدرجة
يطلق عليها (نقطة كورى) •• لكن لو زاد الضغط
الجوى الى ثلاثة ملايين ضغط جوى تصبح نقطة (كورى)
عند ٢٤٠٠ درجة مئوية •

المجال المغناطيسى

لو وضعنا برادة حديدية فوق ورقة ووضعنا تحتها
مغناطيس •• سنجد البرادة تتكثف حول القطبين وسنجد
خطوطا منعنية وممتدة من القطب الشمالى للمغناطيس
حتى تصل للقطب الجنوبى • وهذه الخطوط هى خطوط
القوة المغناطيسية والتي يطلق عليها المجال المغناطيسى •

وحتى القرن ال ١٩ ٠٠ لم يكن معروفا أن هناك ترابطا بين المغناطيسية والكهرباء حتى اكتشف العالم الدانمركى (هانز) أن سلكا كهربائيا لو وضع فى وضع افقى مواز لابرّة البوصلة المغناطيسية ومر به تيار كهربائى تنحرف الابرة ولو انقطع التيار تعود الابرة لوضعها الطبيعى باتجاه الشمال . لهذا نجد أسلاك القوى الكهربائية ينتج عنها مجالات مغناطيسية . ومولدات الكهرباء نجدها تحول الحركة الى تيار كهربائى عندما تقطع مجالا مغناطيسيا وهذه فكرة الدينامو .

تمايل البوصلة

تعتبر البوصلة المغناطيسية مؤشرا طيبا للتعرف من خلالها على المجالات المغناطيسية بشتى أنواعها . والكرة الأرضية لها قطبان جغرافيان وقطبان مغناطيسيان وابرة البوصلة لا تشير للمقطبين الجغرافيين ولكن للمقطبين المغناطيسيين . لأن الابرة تنحرف عن هذين القطبين الجغرافيين بزواية يطلق عليها زاوية الميل .

ولو وضعت البوصلة فى مناطق خط الاستواء . . نجد الابرة تأخذ وضعاً أفقيا . وعند القطبين تأخذ وضعاً عموديا . وفى المناطق البيئية بين خط الاستواء والقطبين تأخذ الابرة أوضاعا مختلفة وزواية ميل مختلفة تنطبق على خطوط العرض المعروفة فوق الكرة الأرضية . وابرة البوصلة نجدها تتجه الى الشمال

المغناطيسى فى أى مكان بالعالم ونراها مائلة للأرض
فى نصف الكرة الشمالى ومرفوعة للسماء فى نصف
الكرة الجنوبى *

خطوط الزوال

يطلق على الخط ما بين الشمال والجنوب الجغرافى
خط الزوال الجغرافى * والخط بين القطبين الشمالى
والجنوبى المغناطيسيين يسمى خط الزوال المغناطيسى
الذى ينطبق على اتجاه ابرة البوصلة * ووجد العلماء
أن خط الزوال المغناطيسى غير ثابت ويتغير اتجاهه
مع الزمن * ورسم العلماء خريطة لخطوط الزوال
المغناطيسية القديمة عندما اكتشفوا جزيئات مغناطيسية
متحجرة فى الحمم البركانية والرسوبيات * وهذه
الجزيئات وجدوها قد أخذت شكلا موازيا لخطوط
الزوال المغناطيسى فى وقت تحجرها * لأن الحمم
البركانية عندما تبرد لدرجة ٧٦٠ درجة مئوية (نقطة
كورى) تكتسب مغناطيسية من المجال المغناطيسى
للأرض * وتتجمد باتجاه الزوال المغناطيسى السائد
وقتها * وتمكن العلماء من رسم خطوط (كونتورية)
للمجالات المغناطيسية عبر العصور الجيولوجية
المتعاقبة * فوجدوا أن القطبين المغناطيسيين للأرض
قد احتلا أماكن مختلفة فوق الكرة الأرضية *

الشذوذ المغناطيسى

اكتشف العلماء أن خط الزوال المغناطيسى بين القطبين لا يمر فوق مركز الارض * وينحرف عنها بمسافة ١٢٠٠ كيلو متر والقطب الشمالى المغناطيسى دان منذ ١٥٠٠ مليون سنة فوق بحيرات خندا ثم اتجه غربا حتى وصل موازيا لخطوط العرض فوق المحيط الهادى بعد ١٠٠ مليون سنة (عند هاواى) وبعد ٢٠٠ مليون سنة أصبح فوق سواحل الشرق الأقصى ثم اتجه غربا موازيا شمال قارة آسيا باتجاه الشمال الجغرافى *

ووجد العلماء أن البوصلة فى بعض مناطق بالعالم تتجه ابرتها فى أى اتجاه * وهذه المناطق أطلق عليها مناطق الشذوذ المغناطيسى وهى موجودة فى كورسك بروسيا والمحيط المتجمد الشمالى وفى جنوب المحيط الاطلنطى * كما وجدوا أن مناطق تنبعث منها اشارات مغناطيسية قوية وأوعزوا هذه الظواهر لطبيعة القشرة الأرضية *

والمجال المغناطيسى للأرض يمتد لمسافة ٧٠٠ ألف كيلو متر فى الفضاء * لهذا تعتبر الأرض أسيرة داخل كرة مغناطيسية هائلة وهذه الكرة تعتبر - أيضا - مصيدة للجسيمات التى تهبط عليها من الشمس والفضاء الخارجى *

والأرض تتكون من قلب صلب فوقه لب منصهر من المعادن ويفطيه القشرة اليابسة • واللب المنصهر الساخن • • مكون من عنصرى النيكل والحديد الموصلان للكهرباء التى تتولد فيه بفعل تيارات الحمل • وتسرى الكهرباء من الشرق الى الغرب داخل اللب مكونة مجالا مغناطيسيا متجها من الشمال للجنوب • واكتشف العلماء أن هذا المجال المغناطيسى ينحرف باتجاه الغرب بمعدل درجة واحدة كل خمس سنوات •

انعكاس القطبين

درس العلماء الحقول المغناطيسية القديمة فى سجلات حمم بركانية فى جنوب أفريقيا ورسوبيات بحيرة (تيكوبا) الجافة فى كاليفورنيا فاكتشفوا انعكاسات قطبية مغناطيسية لقطبى الكرة الأرضية • وفى حمم بركان (ليفربول) باستراليا اكتشفوا انحرافات قطبية وانعكاس قطبى تام عمره ٣٤ مليون سنة • واكتشف العلماء أن المجال المغناطيسى للأرض يضعف من عقد لعقد بنحو ١٪ ويعكس قطبيه كل مليون سنة • لهذا يتوقعون أن القوة المغناطيسية للأرض ستلاشى خلال الـ ٢٠٠ سنة القادمة لينعكس بعدها القطبان المغناطيسىان • وهذا الانعكاس وجد أنه قد حدث تسع مرات خلال الـ ٣٦ مليون سنة الماضية وآخرها قد حدث منذ ٧٣٠ ألف سنة • • بينما نجد هذه

الانعكاسات ، تحدث في الشمس كل ١١ سنة • والعلماء
تحيرهم هذه الانعكاسات القطبية ولا يستطيعون التنبؤ
بمسير الأرض وقتها أو مصير الحياة فوقها •

الشفق القطبي

يعتبر الشفق القطبي مظهرا من مظاهر
الكهرومغناطيسية للتغيرات في الحقل المغناطيسي للأرض
بسبب الرياح الشمسية المشحونة بالالكترونات السالبة
والبروتونات الموجبة على الغلاف المغناطيسي للأرض •

والشفق القطبي • عبارة عن ستارة ضوئية
مقلمة وملونة نتيجة لانكسار ضوء الشمس في جو
الأرض المحيط • ويرى الشفق القطبيان حول القطبين
المغناطيسيين للأرض • وقد صورتها الأقمار الصناعية
كبقع كبيرة وبيضاوية مضيئة • ويقع الشفق على
ارتفاع عدد مئات من الكيلو مترات ليمتد لآلاف الكيلو
مترات من الشرق للغرب • وسمكه أقل من كيلو متر •

ويتكون الشفق القطبي من طبقتين مشحونتين
كهربائيا أحدهما سالبة والأخرى موجبة وكلما اجتاحتها
الرياح الشمسية انضغط حقله المغناطيسي وزادت
شدته • لهذا يزداد نشاطه في مارس وسبتمبر ويقل في
الأعتدالين عندما يتساوى الليل بالنهار •

الذيل المغناطيسى

تؤثر الرياح الشمسية على خطوط الحقل المغناطيسى للأرض ليلا ونهارا . ففى الجهة المضئية من الأرض تضغط الرياح الشمسية الغلاف المغناطيسى لها . ومن جهة الليل الأرض تمتد الرياح الشمسية الغلاف المغناطيسى للأرض لمسافة تعادل ألف ضعف نصف قطر الكرة الأرضية مكونة الذيل المغناطيسى للأرض . ولهذا الذيل طرفان . هما الطرف الفجرى نسبة نفجر الليل والطرف الغسقى نسبة لغسق الأرض وحدود هذا الذيل من جهة ليل الأرض يطلق عليه الفاصل المغناطيسى . وعندما تتقابل الرياح الشمسية المحملة بالالكترونات السالبة والبروتونات الموجبة تقابل الذيل المغناطيسى فتتجه البروتونات الموجبة ناحية طرف الذيل الفجرى وتتجه الالكترونات ناحية الطرف الغسقى . فيسرى التيار الكهربائى بين الطرفين مخترقا معظم الذيل وهذا التيار ينير الشفق القطبى . لهذا يعتبر الفاصل المغناطيسى على غلاف الذيل مولدا كهربائيا عملاقا وتصل طاقته للمليون ميجاوات وهذا المولد العملاق يطلق عليه المولد الكهربائى الشفقى .

فالذيل قد يصل قطره ضعف نصف الكرة الأرضية ٦٠ مرة وطوله ألف ضعف نصف قطرها . وهذا الذيل . يتكون من فصين متعاكسين مغناطيسيا . فالفص العلوى يتجه للشمال ناحية الشمس وتتصل خطوطه

المغناطيسية بالقطب المغناطيسى الشمالى • والفصل الثانى الجنوبى يبتعد عن الشمس وتتصل خطوطه المغناطيسية بالقطب الجنوبى للأرض • ويفصل الفصين صفيحة (البلازما) التى يسير فيها التيار الكهربائى بالذيل ليلف حول الفصين الشمالى والجنوبى • وهذه الكهرباء يتولد عنها مجالات مغناطيسية هائلة •

لهذا • • نجد التجويف المغناطيسى الذى يضم الكرة الأرضية عبارة عن درع واق لها من الرياح الشمسية (البلازما) وهذه الرياح تمطر المجال المغناطيسى للأرض وتجعله اسطوانيا ليمتد فى الفضاء بين الكواكب ولمسافة ملايين الكيلو مترات •

المغناطيسية فى الكون

توجد الذبول المغناطيسية بكثرة فى كواكب المجموعة الشمسية ولا سيما التى لها مجال مغناطيسى ذاتى كالأرض وعطارد والمشتري وزحل أو التى يكون غلافها المحيط موصلا للكهرباء • كالزهرة والمذنبات • والقمر ليس له مجال مغناطيسى رغم وجود صخور به ممغنطة • والمشتري مجاله المغناطيسى يفوق مجال الأرض مائة مرة • ولم تكتشف مجالات مغناطيسية فى زحل ونبتون وبلوتو وأورانوس حتى اليوم •

والعلماء لا يمكنهم الكشف عن المجالات المغناطيسية للنجوم مباشرة لكنهم يظاهون نشاطها بنشاط الشمس •

وقد وُجدوا أن المجالات المغناطيسية المجراتية بين النجوم على درجة عالية من الاستقرار • لأن المجرات لها قدرة ذاتية على توليدها بنعدل يوازى فقدانها • والنجوم والكواكب •• تولد في لبها المنصهر مجالات مغناطيسية نتيجة لتوليد الكهرباء على عمق ٢٠٠ كيلومتر بالكواكب ومليون كيلو متر بالنجم وفي عمق ألف مليون كيلو متر بالمجرة •

وأخيراً •• رغم هذه الدراسات عن مجالات المغناطيسية في هذا الكون المتراعى هناك أسئلة لم تحل ومشاكل تصادفها العلماء • ومن بينها •• ماهية المغناطيسية الكونية ؟

لغز ٠٠ الذاكرة المناعية

اكتشفت الباحثون أن هذه الدهون تلعب دورا رئيسيا في ظهور السرطان وغيره من الأمراض الخطيرة فالانتيجينات التي تتشكل في الورم الخبيث عبادة عن جزئيات دهون سلفجوية سكرية ٠٠ وهذه المادة الكربوهيدراتية أصبحت هدفا للباحثين في المناعة ضد السرطان وعلوم الكيمياء الحيوية لهذا فضلت أن تكون صور هذا المقال علمية بحتة .

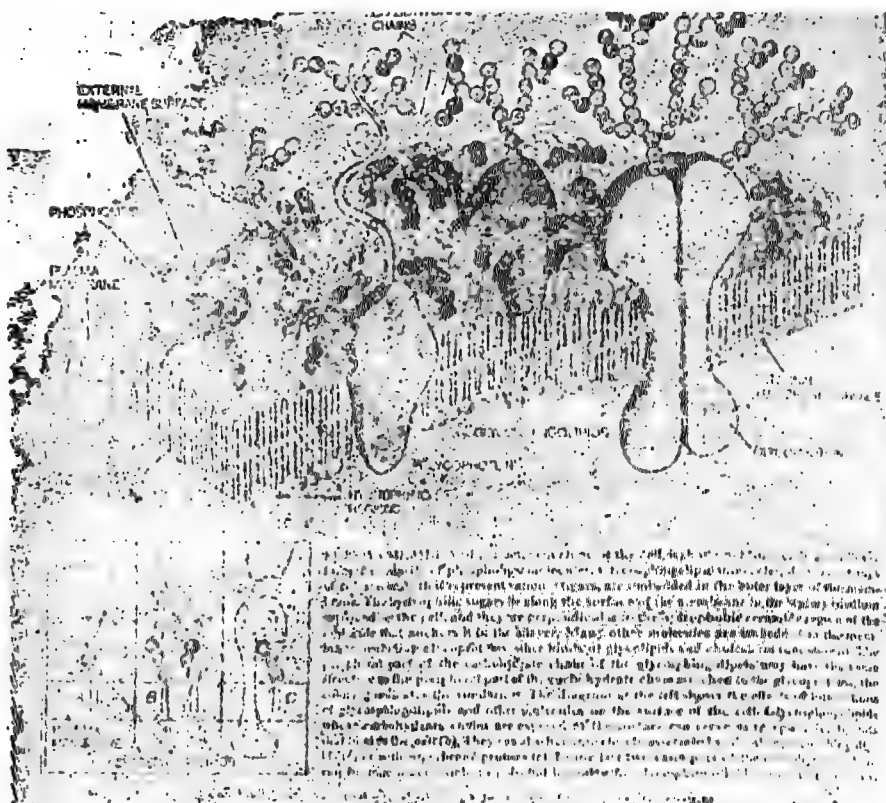
وأثرت نشرها دون ترجمة للتعليقات عليها حتى تكون مرجعا للباحثين والدارسين وهذا المقال نقلته عن مجلة (Scientific American) عدد (٥) لسنة ١٩٨٦ وقامت مجلة [العلوم] الكويتية بترجمته في عدد سبتمبر ١٩٨٧ ويلزم هذا التنويه حتى يستطيع الباحثون الرجوع للنصين لأن هذا المقال كتبه بتصرف ليتسنى للمقرأ مطالعته ومتابته .

وشهدت العقود الخمسة الأخيرة تطورا مذهلا في العلوم الوراثية وقام العلماء بدراسة دور الخلايا الحية في المناعة الذاتية داخل أجسامنا من عدة زوايا ثم تمكنوا من التنبؤ بالسرطان عن طريق التشخيص المبكر له لمعالجته من خلال التغيرات الجزئية في أغشية الخلايا الحية عند بداية اصابتها بالمرض فوجدوا ٠٠ أن

الدهون السفنجوية السكرية (Glycosphingolipids)
(التي يدور حولها هذا المقال تلعب دورا اساسيا في
انقسام الخلايا الحية بأجسامنا من خلال وجود جزئيات
هذه المادة الحيوية وتركيزها في الغشاء الخلوى *



دخلت سيدة عمرها ٦٦ سنة المستشفى لاستئصال
ورم سرطاني خبيث في معدتها وقام الاطباء بتحليل
دمها للتعرف على فصيلته فوجدوه من النوع (O) وهذا
النوع يتقبل أى دم لكن المفاجأة كانت مذهلة فلقد
اكتشف المحللون أن دمها لا يتوافق مع أى نوع من الدم
حتى نوع الدم من فصيلة (U) نفس فصيلتها وحاول
الاطباء اعطاءها جرعة بسيطة من الدم فصيلته (-)
(حوالى ٧٥ سم مكعب) فلاحظوا أن نسبة الأجسام
المضادة فى مصل (بلازما) الدم قد ارتفعت بشكل كبير
وهذه الأجسام المضادة قامت بالقضاء على كرات الدم
الغريبة عن دمها رغم أنها من نفس الفصيلة وفشلوا
فى العثور على دم يتوافق مع دمها أو مع هذه الأضداد
وأصبح الموقف صعبا بل مستحيلا * * مما جعل الجراحين
فى حيرة فلن يستطيعوا القيام بإجراء العملية الجراحية
لاستئصال الورم بالكامل خشية حدوث نزيف لا يمكن
تعويضه بنقل الدم * * ولجأ الأطباء لحيلة جراحية
ليتفادوا هذه المشكلة المستعصية * * فقرروا استئصال



شكل (١٠)

جزء من الورم بعيد عن التدخل الجراحي على حواف الأنسجة السليمة والحية تفاديا للنزيف حتى لا يواجهوا بمشكلة تعويض الدم وتمت العملية الجراحية كما خططها الأطباء . . فاستأصلوا جزءا من الورم واخذت السيدة تتردد على الأطباء للمتابعة واكتشفوا مفاجأة لم يتوقعوها عندما وجدوا بقية الأورام قد شفيت تماما في معدتها . . وطوال الـ ٢٢ سنة التي عاشتها السيدة بعد اجراء العملية لها لم يظهر عليها اى أعراض سرطانية جديدة لأن جسمها أصبح محصنا ذاتيا ضد كل أنواع السرطانات وهذه المناعة بدت كلغز أمام العلماء الذين انتابتهم الدهشة .

الأجسام المضادة

المعروف أن الدم البشرى والأنسجة البشرية يصنفان عالميا حسب الفصائل (A, B, O, AB) ومع التطور أصبحا يصنفان بالتعرف على نوع الانتيجينات (مولدات الأجسام المضادة) فيوجد أنتيجينات (P) وأنتيجينات (P) وهى أنتيجينات مناعية خاصة ومعروفة فالسيدة عندما حلت أنسجتها العادية لم يظهر التحليل هذين النوعين من الانتيجينات (P, P) لأن دمها نادر فى النظام المعروف بنظام (P) وهذه الحالة لا تظهر الا فى شخص من بين ١٠٠ ألف شخص ومما حير العلماء . . ان دم السيدة وجد فيه مصل الجلبوليون المناعى (G) يحمل أجساما

مضادة للانتيجينات (P, P_1) فظنوا وقتها أن هذه الأجسام المضادة أنتجها النسيج الورمي (السرطان) في معدتها.

وبعد ثلاثين عاما على اجراء العملية الجراحية للسيدة . . قام العلماء باعادة فحص أنسجة الورم الذى استؤصل من معدتها وكانوا محتفظين به مجففا ومجمدا طوال هذه السنوات فى المتحف وفحصوا هذه الأنسجة بطرق تقنية جديدة فوجدوا أن هذه الأنسجة السرطانية بها الانتيجينات (P, P_1) واكتشفوا أن كل انتيجين يتفاعل مع الجسم المضاد له والخاص به وهذه الانتيجينات تتكون من جزيئات يطلق عليها (الدهون السفنجوية السكرية) وهذه الجزيئات سنطلق عليها (دهن سفنجو سكر) للاختصار وهى مدفونة فى أغشية الخلايا الحية بأجسامنا وتتكون من الدهون والسكريات والسفنجو وفى الجزيء يطلق على شقى الدهون والسفنجو [السفنجوزين] (Sphingosine) (٥)

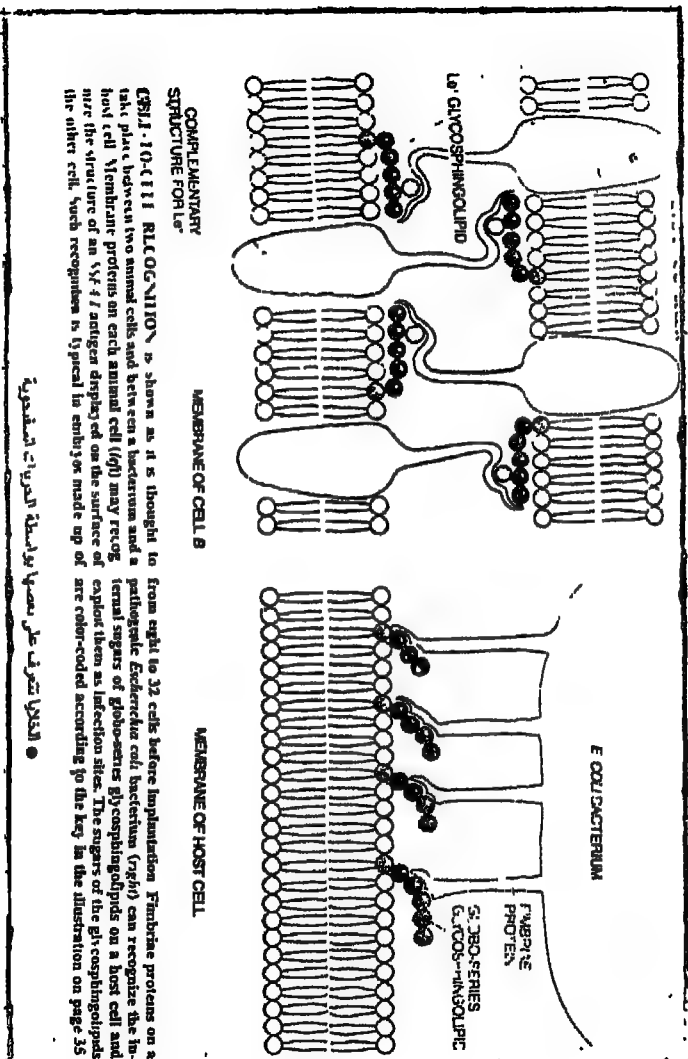
تفسير اللغز

بعد الفحوصات المضية توصل العلماء الى نتيجة حول تكوين الأجسام المضادة لدى السيدة عندما حقنت بكميات قليلة من دم فصيلته (O) كان سببه أن هذه الأجسام التى تولدت بكثرة فى مصل دمها قد استجشت الانتيجينات غير المتوافقة مع الورم السرطانى فى معدتها وهذه الظاهرة يطلق عليها التفاعل المناعى القوى

وتفسيره أن دم السيدة كان يوجد به أصلا - أجسام مضادة ضد (P) وأجسام مضادة ضد (P₁) فلما حقنته بكميات قليلة من الدم فصيلة (O) كان به أنتيجينات (P, P₁) وهذه الانتيجينات الدخيلة استحثت عملية انتاج أجسام مضادة لهذين النوعين من الأنتيجينات وبكميات وفيرة لأن أنسجة هذه السيدة السليمة لم تكن تحمل هذه الأنتيجينات قبل عملية حقن الدم من نفس فصيلتها وهذا المعدل المرتفع من الأجسام المضادة الخاصة أوجد تفاعلا معقدا في خلايا الجهاز المناعي مما جعله بشكل انتقائي يفضل هدم الخلايا الورمية وهذا التفاعل لم يتوافق مع أنتيجينات (P, P₁) في هذه الخلايا الورمية -

الجزئيات السحرية

منذ عشرين عاما - - لم يكن معروفا وظائف جزئيات (دهن سفنجو سكر) الحيوية رغم أن وجودها في أغشية الخلايا الحيوانية والنباتية كان معروفا - - واهتم علماء المناعة والسرطان بهذه الجزئيات عندما اتجهوا لدراسة الأنتيجينات في فصائل الدم وتأثيرها على الورم الخبيث والسرطان والأمراض الأخرى فاکتشفوا أنها تلعب دورا وظيفيا في حياة الخلايا العادية حيث تقوم بتنظيم التفاعل الداخلي للخلية السليمة مع البيئة المحيطة بها كما تقوم بدور المرشد



الخلايا تتعرف على بعضها بواسطة الجزيئات المتكاملة

للخلايا الحية فى الأعضاء بجسم الحيوان أو بدور الوسيط فى الاتصالات البينية لهذه الخلايا لتتعرف على بعضها بالاضافة لدورها الفعّال فى عملية انقسام الخلايا الحية ونموها فبال تعاون مع المستقبلات البروتينية على أسطح هذه الخلايا يمكنها حث أو كبح الانقسام الخلوى بزيادة أو اقلال استجابة هذه المستقبلات لعوامل النمو فى الوسط المحيط بها •

وهذه الجزيئات •• لكونها شائعة فى الخلايا الحية تقوم بدور تنظيمى لوظائفها الحيوية وتلعب دور الذاكرة المناعية •• فنجدها تتدخل فى العديد من الأمراض الخطيرة التى تصيب الخلية العائل بواسطة الفيروسات والبكتريا •• ولهذا لعبت دورا شافيا لدى السيدة التى آشرت اليها فى صدر المقال •

وكان علماء الكيمياء الحيوية يعتبرون الأنتيجينات مجموعة الدم عبارة عن روابط لجزيئات هذه الدهون السفنجو سكرية الا أنهم وجدوا مؤخرا •• عدم وجود علاقة لها بهذه الأنتيجينات لأن هذه الجزيئات تتبدل فى تركيبها وتمثيلها الاستقلابى (Metabolism) فى حالة تحول الخلية السوية لخلية سرطانية بتأثير أنواع كثيرة من الفيروسات السرطانية والمواد الكيماوية المسرطنة وعندما قام العلماء بالتحليل الكيماوى المناعى لهذه الجزيئات الدهن سفنجوسكرية فى الأورام اكتشفوا أوراما لها صلة بالأنتيجينات وهى عبارة عن أشكال

معدلة كيماويا من أنتيجينات مجموعة الدم (Blood Group) وهذا الاكتشاف أدى الى الاهتمام بالبيئة الكيماوية الأساسية لهذه الدهون السفنجوية السكرية للتعرف على دورها فى الخلية الحية داخل جسم الانسان .

١٣٠ نوعا

يوجد ١٣٠ نوعا من جزئيات الدهون السفنجو سكرية .٠ من بينها ٤٠ نوعا تركيبها جانجليو (Ganglio) ويطلق عليها الجانجليوزيدات (Gangliosides) وعشرة أنواع تركيبها جلوو (Globo) ويطلق عليها الجلوبوزيدات و ٦٠ نوعا تركيبها لاكتو (Lacto) ويطلق عليها اللاكتوزيدات (Lactosides) ومازال ٢٠ نوعا لم يصنفوا بعد .

وهذا التصنيف .٠ قام على أساس الاختلاف فى الارتباط الكيمايى لثيق السكريات بجزئىء الدهن سفنجور سكرى فبعض هذه السكريات تفضل الارتباط بالثيق الدهنى (السيراميد) (Ceramide) فى الجزئىء السفنجى حسب الخلية الموجودة بها هذا الجزئىء بينما نجد الثيق السكرى فى جزء اللاكتوزيد يتحد مع البروتينات وهذا لا يحدث مع الجانجليوزيدات أو الجلوبوزيدات لهذا نجد أن ترتيب الثيق السكرى وارتباطه فى جزئىء الدهن السفنجو سكرى .٠ يظهر التخصيص الانتيجى فى الأجسام المضادة الخاصة

بإنتيجينات مجموعة الدم والتي يمكنها التعرف على البروتينات السكرية (Glycoprotein) الخاصة .

ويتم تخليق هذه الجزيئات الدهنية السفنجوية السكرية . . من خلال سلسلة تفاعلات تحفزها أنزيمات بروتينية متعددة يطلق عليها [ناقلات الجليكوزيل] وهذا الانزيم يقوم بالتعرف على الشق السكرى فى غشاء الخلية الحية (المتوالية السكرية) .

ويتوقف تأثير هذه الجزيئات الدهنية السانجوية السكرية فوق سطح الخلية . . على معدل تخليقها وتجميعها مع الجزيئات الأخرى فى الغشاء الرخوى نفسه وهذه الجزيئات حساسة جدا لأى تغير ولو طفيف فى البيئة حولها . . لهذا تسرع للوصول للأجسام المضادة أو لغيرها من المواد الغريبة التى تدخل الجسم ولا يعوقها الجزيئات الأخرى المجاورة لها فى الغشاء الخلوى .

وتلعب هذه الجزيئات الدهنية السفنجوية السكرية دورا مؤثرا فى وظيفة جزيئات البروتينات بالغشاء الخلوى حيث تقوم بالحفاظ على الاتصالات بين الخلايا الحية ولا سيما خلايا المنح فتحفز بروتين الـ (ATPase) وتمده بالطاقة اللازمة لنقل الرسائل المخية عبر شبكة الأعصاب وخطوطها بالجسم .

وتقوم هذه الجزيئات - أيضا - بدور ثانوى بطريقتها الخاصة . . بتنظيم البروتينات وتشفرها فى الخلايا الحية حسب نوع الجنس البشرى ومجموعة الدم

لهذا نجد أنتيجينات مجموعة الدم تبين لنا كيفية اختلاف جزيئات الدهون السفنجوية السكرية بين أفراد الجنس البشرى .

خلايا الأجنة

وجد العلماء أنهم لا يستطيعون اكتشاف أنتيجينات (SSEAI) الخاصة بالجنين فى البويضة الملقحة وتفاعلاتها الا عندما تنقسم البويضة الانقسام الثالث او حتى الخامس أى عندما يصبح عدد خلاياها من ٨ الى ٣٢ خلية بعدها تبدأ خلايا الجنين فى الالتحام والتكتل معا وبشدة لتزيد من الاتصالات بينها وعندما تتم عملية تكتل خلايا الجنين يهبط معدل أنتيجينات (SSEAI) . والتركيب الكيماوى لهذه الانتيجينات الخاصة بالجنين . عبارة عن شملة كربوهيدراتية تسمى (Le_x) وموجودة فوق جزيء (دهن سفنجو سكرى) أو جزيء جليكوبروتين وهذا الانتيجن يقلل من تكتل خلايا الأجنة وهى فى دور الانقسام .

عندما يصل عدد خلاياها من ١٦ الى ٣٢ خلية فيتدخل فى العملية المعقدة للتحام هذه الخلايا الجنينية والذى يتم بين سلسلة (Le_x) الكربوهيدراتية على سطح الخلية والمستقبل (Receptor) البروتينى الموجود فى الجزء الخارجى لغشاء بلازما الخلية الحية وعندما يتم تكتل الخلايا بالجنين يقل معدل ال (Le_x) ولا سيما عندما يصل حجمه ٣٢ خلية .

سموم الجراثيم

اكتشف العلماء أن سموم البكتريا والأجسام غير الفيروسية أو الميكروبية يمكنها أن تستغل قدرة جزيئات الدهون السفنجوية السكرية على العمل كوسيط في التفاعل الداخلى للخلية الحية مع البيئة المحيطة بها فسموم التيتانوس أو الكوليرا تتفاعل مع الدهون السفنجوية من نوع الجانجليوزيدات رغم أن سم الكوليرا لا يدهم الخلية نفسها لكنه يعمل على فقدان غشائها لنفاذيته للماء والأملاح (الايونات) الذائبة فى ماء الخلية الحية فلقد اكتشف مؤخرا أن جزيئات هذه الدهون السفنجوية الموجودة على سطح خلية العائل تتفاعل مع البروتينات الفيروسية والطفيليات البكتيرية . . . وعندما تم اختبار ٣٢ نوعا من هذه الجزيئات معمليا . . . وجد أن الأنواع التى اتحدت مع البكتريا هى التى لها سلاسل خاصة من السكريات المرتبطة أصلا بشق دهن السيراميد فى الجزيء نفسه حيث يقوم الغشاء البروتينى فى البكتريا بالتعرف على الأجزاء السكرية فى هذه الجزيئات السفنجوية رغم تنوعها لهذا نجد أن السموم والفيروسات والبكتريا الحية تستفيد من وجود هذه الجزيئات السفنجوية فى الأغشية الخلوية .

الفوضى السرطانية

لقد وجد أن النمو السرطانى مرتبط بالتغير فى الجزيئات الدهنية السفنجوية السكرية وهذا التغير

مستتر وغير طبيعي فينتج عنه قوضى الخلايا السرطانية لأن هذه الجزيئات تعتمد على وجودها فوق اسطح الخلايا الحية وتتأثر بالعوامل الخاصة بالسرطان ففى الخلايا (السرطانية) تتجمع الجزيئات الدهنية السفنجوية السكرية البسيطة لأنها تصبح بعد سرطنتها غير قادرة على انتاج جزيئات معقدة منها لأن عملية انتاجها تتوقف تماما .

والخلايا الغشائية (Epithelial) المبطنة للأعضاء كالمعدة أو الأمعاء مثلا . . . وعندما تتحول لخلايا ورمية (سرطانية) تقوم بتخليق جزيئات من الدهون السفنجوية السكرية من أنواع جديدة يطلق عليها الجزيئات الدهنية السفنجوية (Neo-glycosphinglipids) . أو يطلق عليها الانتيجينات المرتبطة بالورم السرطاني وهذه الانتيجينات السرطانية يحضر منها الأجسام المضادة لها بحقن الفئران بها فتتحد خلايا طحال الفأر المحقون بها مع الخلايا الورمية التى بها الانتيجينات السرطانية فينتج أورام هجينية يطلق عليها الهيردومات (Hybridoma) لها القدرة على التأثير على الخلايا الورمية و انتاج الأجسام المضادة المكونة لها من خلايا الطحال واستخدم الباحثون . . هذه الأجسام المضادة فى التعرف كيمائيا على أنتيجينات الدهون السفنجوية السكرية التى لها صلة بالأورام السرطانية فتميزها كيميائيا .

وبهذه الوسيلة . . تمكن الباحثون من انتاج أنتيجينات ورمية غير محددة فى الفئران وحقنوها فيها وتتبعوا الهيردومات الناتجة واستطاعوا تحديد مقدرتها على التعامل مع أنتيجينات الورم *

وحاول العلماء . . الحصول على أجسام مضادة وحيدة الكلونة عن طريق أنتيجينات الجزيئات الدهنية السفنجوية السكرية وتتبعوا الهيردومات التى تتفاعل مع هذه الأنتيجينات التى وضعت فوق بكتريا وحقنت فى الفئران فانتيجينات الجزيئات السفنجوية من أنواع (Le^x, Le^y, Le^a) قد أنتجت اجساما مضادة لها وحيدة الكلونة وآمكن تمييزها ولما حقن جسم مضاد وحيد الكلونة لتوجيهه اللانتيجن (Pa) وجد ان الجسم المضاد قد اتحد مع شق السكريات فى الجزيء الدهنى السفنجو سكرى حيث تعرف عليه فوق الجلوكوبروتين فى مصل الدم كما وجد ان الأجسام المضادة من حامض السيلاليك (sialic) المشتق من جزيء دهنى سفنجوى سكرى من (Le^a, Le^x) قد تفاعل مع مصل دم مريض بالسرطان بعدما شخص المرض معايرة الانتيجينات السابقة فى الدم وأصبحت هذه الأنتيجينات أساسية فى الفحوصات الطبية *

بهذا . . آمكن التعرف على الأجسام المضادة الخاصة بأنتيجينات الأورام السرطانية بتحضيرها ووصفها لمرضى السرطان فعن طريق تخصص هذه الأجسام

المضادة الوحيدة الكلونة تمكن العلماء من توجيهها
لأنتيجينات الأورام السرطانية لأنها تتجه رأساً
لجزيئات الدهون السفنجوية السكرية في أغشية الخلايا
الورمية فالجسم المضاد وحيد الكلونة كأي جسم مضاد
آخر في الجسم * * يتحد مع الخلية التي تحمل الأنتيجين
الخاص به ويحددها بدقة لجهاز المناعة بجسم العائل
الملقضاء عليها وبهذا الأسلوب يحاول العلماء علاج
أنواع السرطانات *

وأخيراً * * لقد بينت الدراسات المناعية الأخيرة أن
كثيراً من الأجسام المضادة المواجهة للأنتيجينات في الخلايا
الورمية إنما هي في الحقيقة تتوجه للجزيئات الدهنية
السفنجوية السكرية فلقد عولج مريض بسرطان الجلد
(الميلانوما) بحقنهم بهذه الأجسام المضادة الخاصة ويمد
الحقن لوحظ تراجع ملحوظ في المرض ولم تؤثر على
الأنتيجينات في جزيئات الدهون السفنجوية السكرية
السليمة لأنها اتجهت للأنتيجينات في الخلايا السرطانية
فقط وحالياً * * يحاول العلماء علاج أنواع مختلفة
من السرطانات عن طريق هذه الأجسام المضادة والكلونة
فهل تتحقق أحلامهم ؟

وقود •• القرن القادم !!••

خلال السنوات القليلة القادمة ستدخل البشرية عصر الطاقة الاندماجية الباردة أو على حد تعبير أحد علماء الطاقة « سنولد من الثلج نارا » ..

ويعتبر هذا الاكتشاف الذى بدأ فى أمريكا أهم ابتكار فى الألف سنة الماضية .. لكن شركات الطاقة هناك هاجمته بشدة وأوعزت للحكومة الأمريكية بإغلاق معهد الاندماج النووى البارد .. مما أدى الى تعطيل المسيرة .. الا أن فرنسا واليابان ومختلف دول أوروبا تلقفت علماء أمريكا ووضعت تحت أيديهم معامل الأبحاث ليستكملوا فيها جهودهم ويحققوا الحلم ويتم انشاء محطات الطاقة الاندماجية الباردة والتي ستعمل فى الهواء الطلق ولا تحتاج الى احتياجات الأمن والسلامة المتبعة فى المحطات النووية !!

وقبل الحديث عن هذا الاكتشاف المذهل الذى سيحرر الكرة الأرضية - لأول مرة - منذ الثورة الصناعية من التلوث البيئى الداهم الذى قد يقودنا الى مصير غامض لا يعلم مدهاء الا الله سبحانه وتعالى .. لابد منلقاء الضوء على الذرة وكيفية انشطارتها والاندماج النووى وغير ذلك من الأمور المتعلقة بها .

بداية .. الذرة هى كل مادة فى الكون تتكون من جزيئات وأى مادة لو أخذنا منها حجم حبة رمل سنجد أنها تتكون من آلاف الجزيئات لأن الجزيء المفرد لا يرى بالعين المجردة .. وأى جزيء يتكون من ذرات وكل ذرة

تتكون من الكترونات تدور فى مداراتها حول النواة
 .. والنواة فى قلب الذرة تتكون من بروتونات
 ونيوترونات .. والالكترون سالب الشحنة الكهربائية
 وأخف من البروتون الموجب الشحنة والنيوترون المتعادل
 الشحنة أثقل منهما . لهذا تتركز كتلة الذرة فى النواة
 التى هى أصغر من حجم الذرة الأم ألف مرة لأن معظم
 حجم الذرة فراغ ولأن الالكترونات سالبة والبروتونات
 موجبة فالذرة متعادلة كهربائيا لهذا نجدها متماسكة .

والذرة التى تتكون نواتها من بروتون واحد هى
 ذرة الهيدروجين والتى تتكون من ٢ بروتون فهى ذرة
 الهليوم وتختلف العناصر باختلاف عدد البروتونات فى
 الذرة حتى يصل عدد العناصر الى ٩٢ عنصرا معروفا
 حتى الآن . ولنتصور هذا نجد أن ذرة الهليوم بنواتها
 ٢ بروتون و٢ نيوترون . فلو اندمجت ثلاث نوى هليوم
 نتج كربون (فحم) ولو اندمج أربع نوى هليوم نتجت
 نواة غاز الاكسجين . ولو أخذنا من نواة الزئبق ٣
 نيوترونات « وبروتون » واحد تحول الى ذهب .

الانشطار والاندماج

وتعتبر القنبلة الذرية قنبلة انشطارية . . ويتم
 الانشطار فى نواة عنصر ثقيل كاليورانيوم (٢٣٥) أو
 البلوتونيوم (٢٣٩) بإدخال نيوترون فيها فيشطرها
 لنواتين مشععتين ويخرج من ٢ الى ٣ نيوترون يهاجم نواة
 ذرة أخرى من العنصر الثقيل فيشطرها لنواتين مشععتين

وينتج عن كل انشطار نووى حرارة هائلة (طاقة) .
ويظل تسلسل الانشطار فى نوى بقية ذرات العنصر
الثقيل وفى كل مرة ينتج طاقة هائلة يطلق عليها
الطاقة الانشطارية وهذا النوع من التفاعل يسمى
الانشطار النووى المتسلسل .

والوقود النووى فى القنبلة الذرية عبارة عن
عنصر البلوتونيوم (٢٣٩) بتركيز ٩٣٪ بينما فى
المفاعلات الذرية بتركيز ٦٠٪ لهذا فوقود المفاعلات
أقل ضررا من وقود القنابل الذرية . ويمكن تركيب
البلوتونيوم (٢٣٩) فى مصانع سرية لتحويله لوقود
القنابل الذرية . وهذه العملية يطلق عليها الاخصاب .

ويستخدم اليورانيوم (٢٣٥) كوقود نووى لكن
نسبته ٧٪ فى اليورانيوم الطبيعى الذى يخضب لتصل
فيه نسبة اليورانيوم (٢٣٥) من ٤٠ الى ٩٥٪ .

والاندماج عكس الانشطار . لأن الانشطار
يعتمد على انشطار (خلق) نواة الذرة الثقيلة بنيترون
مسرع . بينما الاندماج يعتمد على دمج نواة خفيفة فى
نواة أثقل مولدا طاقة ونيوترونات . ويتم ذلك باعطاء
النواة المدمجة طاقة عالية للتغلب على القوة الكهربائية
الهائلة فى النواة المهاجمة .

وتعتبر القنبلة الهيدروجينية . قنبلة اندماجية
حيث يتم عند تفجيرها . دمج نوى نظائر الهيدروجين
(ديتريوم وتر يتييم) مع بعضها لتوليد الهليوم . ويتم

هذا الاندماج برفع درجة حرارة النوى لأكثر من ١٠٠ مليون درجة مئوية ويكون الحصول على هذه الدرجة بواسطة تفجير قنبلة ذرية حولها (انشطارية) لتعطي للمادة الاندماجية (نظير الهيدروجين) طاقة من أشعة (X) ذات السرعة الفائقة والتي تقرب من سرعة الضوء . . فعندما نفجر القنبلة الذرية الانشطارية ينبعث منها حرارة فائقة تولد الاندماج النووي . أما فى القنبلة الهيدروجينية فينبعث منها قوة تدميرية هائلة ونيوترونات مسرعة تدهم نوى البلوتينيوم الباقية فى القنبلة الذرية . لهذا نجد القوة التدميرية مذهلة وتصل لما يعادل تفجير ١٠٠ الى ٢٠٠ كيلو طن من مادة (TNT) الشديدة الانفجار . لهذا يطلق على تفجير القنبلة الهيدروجينية التفاعل الاندماجى الحرارى .

أسلحة متطورة

هناك أسلحة اندماجية متطورة تقوم بعملية الاندماج الحرارى على مراحل . فتوضع اسطوانة من مادة الليثيوم ويطرئ في قلب القنبلة الهيدروجينية وحولها قنبلة ذرية انشطارية . عندما تنفجر تنطلق منها نيوترونات فائقة السرعة تقوم بضرب نواة ذرة الليثيوم ديتريميد لتولد طاقة هائلة . . ونوى تريتيوم يقوم بعملية الاندماج النووى مع نوى عنصر الديتيرم فى مادة الليثيوم فتتولد طاقة توميرية هائلة ، والمعروف

أن الديتيريم غاز فى درجة الحرارة العادية لهذا يحول
لمركب الليثيوم ديتيريميد ليصبح مادة صلبة .

ولم يكتف العلماء بهذا . فلقد لجأوا الى طريقة
أخرى لمضاعفة قوة الانفجار التدميرى فصنعوا القنبلة
(الانشطارية . الاندماجية . الانشطارية) فوضعوا
المادة الاندماجية (نظير الهيدروجين) وحولها معدن
اليورانيوم وغلفوها بقنبلة انشطارية من البلوتينيوم .
فعند تفجير القنبلة الذرية الخارجية تتولد حرارة كبيرة
تحدث اندماجا نوويا داخل الغلاف اليورانيومى .
فتنبعث نتيجة هذا الاندماج نيوترونات بسرعة تهاجم
نوى اليورانيوم فتحدث انشطارا نوويا متسلسلا .

وقد يتم الاندماج النووى الحرارى فى المفاعلات
النووية لتوليد الطاقة . لأن دمج ذرتين من الهيدروجين
يتولد عنه غاز الهيليوم وطاقة حرارية عالية .
والاندماج النووى الحرارى يتم فى نجوم وشموس الكون
لتشع حرارتها ويتم فى نوى الذرات الخفيفة
كالهيدروجين أو الهيليوم .

نظائر الهيدروجين

يوجد ثلاثة نظائر من الهيدروجين فى الطبيعة هى
الهيدروجين العادى والديتيريم والتريتيوم . وكل ذراتها
تحتوى على الكترون واحد وبروتون واحد والغلاف فى
النواة . فبينما نجد الهيدروجين العادى (الخفيف)

لا تحتوى نواة ذرته على بروتون والكترون بدون
نيوترونات نجد أن نواة ذرة الديتيرم تحتوى على نيوترون
واحد ونواة ذرة التريتيوم تحتوى على أنيوترون .

وكل جزئىء من هذه النظائر الثلاثة يتكون من
ذرتين ترتبطان معا بواسطة الالكترون فى كل ذرة .
ويتكون من ذرتين هيدروجين خفيف او ديتيرم او
تريتيوم . وقد يتكون من ذرة ديتيرم مع ذرة تريتيوم .
ويعتبر عنصر التريتيوم نظيرا مشعا نصف عمره ١٢.٣
سنة ولو اندمجت نواته مع نواة ديتيرم . فان الطاقة
المتولدة من الاندماج ٣.٥ مرة ضعف الطاقة المتولدة
من دمج نواة ديتيرم مع نواة ديتيرم أخرى .

والديتيرم ليس مشعا ومتوفر فى مياه البحار
والمحيطات بينما التريتيوم نادر فى الطبيعة ومشع .
ويمكن تحضيره فى مفاعلات تسمى المفاعلات الولودة عن
طريق مفاعل اندماجى حرارى . فعندما تندمج نواة ذرة
تريتيوم مع نواة ذرة ديتيرم ينتج نيوترون سريع يتعرض
لمادة الليثيوم ديتريميد المبطنة لقلب المفاعل فينتج
تريتيوم مشع وطاقة حرارية هائلة لانتاج بخار الماء
وتوليد الكهرباء . وهذه الطريقة ينتج عنها نيوترونات
مشعة ويصبح وعاء المفاعل من الداخل مشعا ، ويتعرض
عنصر الليثيوم للانفجار الذاتى . . وهذه الاشعاعات
ليست طويلة العمر كما فى المفاعلات النووية الانشطارية
(العادية) .

الذرة الميونية

يتم الاندماج النووي البارد في درجة حرارة الغرفة وفي وجود عامل مساعد يسمى الميون (MUON) ويعوم بعملية دمج نوى التريتيوم بنوى الديتيريم - والميون عبارة عن جسيم أولى متناهي الصغر وقصير العمر .. وهو موجود في الاشعة الكونية الطبيعية ويمكن تحضيره صناعيا عن طريق وضع ذرات مشحونة في المعجلات (المسرعات) الخاصة حيث تصطدم هذه الذرات السريعة بالكربون (الفحم) فينتج بيونات (PIONS) تتحلل بسرعة لميونات سالبة أو موجبة - والميون السالبة كتلته تزيد عن كتلة الالكتران 207 مرة وهو سريع التحلل لأن عمره 2 ميكرو ثانية (الميكرو ثانية واحد على مليون من الثانية) .

لهذا .. عندما ينطلق الميون السالب بسرعه الفائقة جدا ليمر وسط جزيئات الديتيريم أو التريتيوم ليصطدم بالالكترونات في مداراتها بالذرات - ولتشابه الشحنة السالبة بينهما يحدث تنافر الالكتران لأنه أخف 200 مرة - فيتزحزح عن مداره للخارج ويتخذ الميون لنفسه مدارا داخل الذرة على مقربة من النواة فيقل مداره 200 مرة عن مدار الالكتران ليتفكك الجزيء الى ذرتين ميونيتين (MU-ATOMS) ذات سرعة منخفضة - والميون يرتبط بنواة التريتيوم بقوة أكبر من ارتباطه بنواة الديتيريم - فعندما تتصادم الذرات الميونية فينتقل

الميون من نواة الديتيريم لنواة التريتيوم في (٠.٠١ ر)
(أى واحد جزء من ألف) من عمر الميون الذى عمره أصلا
٢ ميكرو ثانية مكونا ذرة التريتيوم الميونية . وهذه
الذرة لو صادفها نواة ذرة يتيريم عادية أو اقتربت منها
اتحدتا معا مكونتين (الايون الميونى الجزيئى) .

(MU-MOLECULARION) والجزيء العادى ترتبط
ذراته عن طريق الالكترونات بينما فى الجزيء الميونيتيم
الارتباط عن طريق الميون . لهذا تقل المسافة بين
النواتين ٢٠٠ مرة عن المسافة بين النواتين فى الجزيء
العادى لأن كتلة الميون أكبر من كتلة الالكترون بحوالى
٢٠٠ مرة . وهذا الاندماج البارد المحفز بالميون لا يمكن
استخدامه كأساس للأسلحة النووية الهيدروجينية
الحرارية .

نشر (رافلسكى جونز) مقالا فى مجلة العلوم
الأمريكية حول الاندماج النووى البارد ووصفه بأنه
أكثر فاعلية فى المفاعلات الاندماجية عن المفاعلات
الانشطارية أو المفاعلات المهجنة (انشطارية - اندماجية)
لأن المفاعلات الاندماجية الباردة ليس لها نفايات نووية
مشعة لأن نفاياتها غاز الهليوم ووقودها متوفر فى مياه
البحار والمحيطات وهذا الوقود هو عنصر الديتيريم
والتريتيوم علاوة على وجود عنصر الليثيوم لانتاج
مركب الليثيوم تريتيמידات وهذه المفاعلات لا تحتاج
لتشغيلها سوى للميونات السالبة الشحنة . لكن العقبة

إن هذه المفاعلات الاندماجية الباردة مكلفة جدا واحجامها أكبر من المفاعلات الانشطارية التقليدية ويحاول اليابانيون والروس والأوروبيون الاسهام فى بناء مفاعل اندماجى كامل يسمى (المفاعل الحرارى النووى التجزيبى (ITER)) يبدأ تشغيله فى أوائل القرن الـ ٢١ ينتج بليون وات من الطاقة الحرارية وتعادل قوته قوة محطة نووية انشطارية كبيرة .

جهاز مذهل

أعلن العالمان الشهيران (بونز وفليشمان) من جامعة (UTAH) بأمريكا عن جهاز صغير يوضع فوق ترابيزة ويتكلف بضعة دولارات يولد حرارة و طاقة ويعمل فى جو الحجرة . ولما شاع خبر هذا الاكتشاف المذهل . أصيب علماء الذرة والفيزياء والكيمياء الفيزيائية بصدمة علمية ولم يصدقوا هذا الخبر المذهل . لأن الاندماج النووى كما هو معروف علميا لا يتم الا فى أفران عالية الحرارة تصل درجاتها ملايين الدرجات المثوية . لكن الجهاز الجديد عبارة عن حوض زجاجى به ماء ثقيل وعمودان أحدهما من البلاتين والآخر من معدن البلاديوم وهذا الوعاء موضوع فى حمام مائى ويسخن الماء الثقيل بعمود مقاومة كما فى السخانات الكهربائية . ويوضع فى الوعاء الزجاجى ترمومتر عادى وفى الحمام المائى ترمومتر ثان . وهذا الجهاز نفسه هو تجربة تحليل كهربائى

لمحلول مائى به أملاح يمر به تيار كهربائى عادى لفصل
العنصر وتراكمه على المهبط وهذه الطريقة تستخدم
فى عملية طلاء المعادن بالفضة أو الذهب أو النيكل .

والماء الثقيل كالماء العادى الذى نشر به لأنه يتكون
من ذرة اكسجين وذرتين هيدروجين لكنهما من النظير
الثقيل (ديتريم) . ويتجمد الماء الثقيل عند درجة
(٣٨٢) درجة مئوية بينما الماء العادى يتجمد عند
الصفر المتوى . . ويغلى عند درجة (١٠١ و ٤٢) درجة
مئوية بينما الماء العادى يغلى عند (١٠٠) درجة
مئوية . وكثافته (١١ و ١ جسم / سم) بينما الماء
العادى كثافته (١ جم / سم^٣) ولا تنمو فيه البذور أو
النباتات ولا تعيش فيه الأسماك أو الحيوانات . والماء
الخفيف هو الماء العادى ويتكون من ذرة أكسجين
وذرتين هيدروجين عادية (خفيفة) لأن الهيدروجين
العادى لا تحتوى ذرته على أى نيوترون بينما الديتيريم
بنواة ذرته واحد نيوترون والتيتيريم بها اثنان من
النيوترونات لهذا يعتبر النظيران عناصر أثقل من
الهيدروجين العادى . والهيدروجين العادى يعتبر أصغر
صورة للذرة وأحسن موصل للحرارة .

من أمريكا لفرنسا

فى أعقاب اعلان العالمين الأمريكيين عن جهازهما
.. هاجت الشركات العملاقة التى تعمل فى مجال
الطاقة وانتاج المحطات النووية وسلطت الصحف الكبرى

لتهاجم هذا الاختراع وتقوم بحملة تشكيك دولية
اشترك فيها علماء فيزيا لكن المشكلة لم تنته وأوعزت
هذه الشركات للحكومة الأمريكية فأغلقت السلطات فى
جامعة (آته) (ATAH) معهد الاندماج الذوى البارد
وألغت ميزانية البحوث فيه وتركه العالمان وسافرا
لفرنسا حيث وضعت الحكومة الفرنسية تحت أيديهما
امكانيات مركز أبحاث الفضاء بليون وقد قدمت شركة
(تيوتا) اليابانية لهما معونة ضخمة ليواسلا بحوثهما
فى مجال الطاقة الاندماجية الباردة وفى عام ١٩٩١
أنفقت اليابان ثلاثة بلايين ين يابانى على الأبحاث
الخاصة بهذه الطاقة الهيدروجينية النظيفة .

وفى جامعة (أوساكا) لم يقف العلماء اليابانيون
أمام هذا السبق العلمى الذى اجتاح عدة جامعات
ومراكز بحثية فى الهند وأمريكا وأوربا ولا سيما فى
فرنسا وايطاليا بل اهتموا بالأمر وتوصل العالم اليابانى
(اكيو) وزملاؤه لطريقة تحليل كهربائى مستخدمين
عامودا من معدن البلاديوم للحصول على زيادة الحرارة
المتولدة فى الخلية الكهربائية بمقدار ٧١٪ أزيد من
كمية الطاقة المنبعثة من الكهرباء التى استخدمت لتشغيل
التحليل الكهربائى بهذه الخلية . ولما فحصوا قطعة
البلاديوم تحت الميكروسكوب الالكترونى وجدوها سليمة .
وعندما أضافوا مادة السيلكون للماء الثقيل وأجروا
التحليل وجدوا فيلما رقيقا قد ترسب على الكاثود
(المهبط) ولا يعرفون دوره حتى الآن .

والمفاجأة المذهلة . . أن ثمة انفجارا مذهلا قد حدث بشكل فجائي وعلى دفعات تولد عنه حرارة ازيد ويعتبر هذا الانفجار لغزا حتى الآن لأنه لم يكن نتيجة الطريقة الكيماوية أو الميكانيكية التي أثبتت في التحليل الكهربائي بالخلية .

وأعلن (بوكريز) من جامعة تكساس اكتشافه . في الماء الثقيل الذي استخدمه في تجاربه الاندماجية النووية الباردة . عنصر التريتيوم بمعدل يصل لـ ١٠ آلاف مرة . وهذا العنصر نظير الهيدروجين ويتولد اصلا عن طريق المفاعلات النووية ووجد ايضا . . أن عامود التريتيوم الذي استخدمه في تجاربه يحتوى على غاز (الهيليوم ٤) . وهذا ما لاحظته علماء الهند بمركز الابحاث النووية في بمباى . وفحص (بوكريز) عامود البلاديوم فوجده يحتوى على هيليوم ٤ بمعدل أكثر ١٠٠ مرة عما هو عليه في قضبان هذا المعدن قبل التجربة . والهليوم ينتج من عملية دمج نواتين من التريتيوم معا . لكن علماء الاندماج النووى البارد لم يؤكدوا على أن الهيليوم ٤ والتريتيوم هما نتيجة الاندماج النووى البارد وقالوا انهما تولدا نتيجة الحرارة الزائدة التى تولد فى التفاعل بالخلية الكهروباطية .

وأعلن علماء اليابان مفاجأة غير متوقعة فى مركز أبحاث شركة (نيبون) للتليفونات والتلغراف فلقد أخذوا قطعة من معدن البلاديوم وبطنوا أحد وجهيها

بالذهب وشبعوها بغاز الديتريوم ووضعوها فى غرفة مفرغة من الهواء وعرضوها لتيار كهربائى . فبدأ البلاديوم يسخن وانبعثت منه حرارة زائدة تعادل ٥ وات كهرباء . وظلت لمدة ١٠ - ١٥ دقيقة بعدها انطلق انفجار كمية كبيرة من غاز هيليوم ٤ . وهذه التجربة كانت برهاناً قاطعاً على حقيقة الاندماج النووى البارد فى المواد الصلبة . واكد العالم اليابانى (ياماجوشى) امام المؤتمر الدولى للاندماج النووى البارد الذى عقد فى مدينة (ناجويا) اليابانية على أن الكميات التى نتجت من غاز الهليوم ٤ كان سببها الرئيسى انبعثت الحرارة الزائدة .

وحتى لا يلتبس علينا الامر هناك مفاعلات نووية تعمل بالانشطار النووى ويتم تبريدها بالماء الخفيف (العادى) وتحويله الى بخار يدير مولدات لتوليد الكهرباء وهذه المفاعلات تختلف عن هذا الموضوع . لهذا لزم التنويه فمن بين هذه المفاعلات مفاعلات الماء الخفيف (LWR) .

وقد حضر عالم الطبيعة (بيتر هاجليشتين) مؤتمر (ناجويا) اليابانى ولاحظ أمام قاعته خليتين كهربائيتين للتحليل الكهربائى . أحدهما للتجربة والثانية عادية للمقارنة . وفوق الخليتين ترمومتران . فلاحظ أن درجة حرارة الخلية التجريبية تزيد ١٥ درجة مئوية عن الخلية العادية وأنها تنتج طاقة أكبر ثلاث

مرات مما استهلكه التفاعل من طاقة كهربائية • وخلية التجربة وضع بها ماء خفيف بدلا من الماء الثقيل • أضيف له ذرات من كربونات البوتاسيوم ليجرى التحليل الكهربائي والبوتاسيوم • • لهذا • • أستخدم كالكتروليت • وقام بهذه التجربة خمسة علماء لتوليد حرارة زائدة فى عملية تحليل كهربائي فى الماء العادى واستخدم الكاثود من معدن النيكل المسامى بدلا من البلاديوم وأضافوا ذرات بوتاسيوم على الماء بدلا من الليثيوم وعلق (هاجليشتين) على هذه التجربة بأنها ظاهرة كهرومغناطيسية وليست اندماجا باردا •

لكن العالم بوش من معهد بوليتكنيك بكاليفورنيا وزميله اعلنا انهما قاما بحوالى ١٦ تجربة تحليل كهربائي انبعث منها جميعا حرارة زائدة • وأكد ذلك الباحثون فى مركز (باهباها) للأبحاث الذرية بالهند حيث قاموا بعمل ٢٩ خلية بها ماء عادى وانبعث من معظمها حرارة زائدة بمعدل ٧٠٪ عن الطاقة الكهربائية المستخدمة •

واكتشف بوش وعالم آخر باليابان هو العالم توتويا • • وجود كالتسيوم فى محلول الخلية بعد اجراء تجاربهما على الماء العادى المملح بكربونات البوتاسيوم • وكتبا فى تقريرهما أن نواة الهيدروجين (البروتون)

لو اندمجت مع نواة البوتاسيوم سيكون الناتج نواة
كالسيوم *

وتعتبر خلية العالم (ميللر) بشركة (شيرماكور)
بلاנקستر نموذجا طيبا لأنها تعمل باستمرار فتستهلك
٨ وات كهرباء لتعطينا طاقة تعطي ٦٨ وات فى المقابل *

فهل يتحقق حلم الطاقة الواعدة والرخيصة التى
وقودها الماء العادى ؟

مواد جديدة •• تغير وجه الحياة •• !!

صناعات التكنولوجيا الحديثة تتطلب مواد ذات صفات محددة . من بينها الصلابة والمرونة والخفة مع مقاومة التآكل والتغير وحالياً . يحاول العلماء التوصل الى مواد جديدة وطرق مستخدمة لصناعتها لأن صناعة المواد هي حجر تكنولوجيا المستقبل من أجل رفاهية انسان الغد .

فقد (كارتر) ساقيه ولما ركب سيقانا صناعية من الخشب وجد أنها تضايقه في الجلوس والاسترخاء . ولما ركب ساقين صناعيتين اكتشف انها اقل وزنا . وتتحركان كالسيقان الطبيعية . فلقد صنعت الركبتين والكاحلان من سبائك مادة التيتانيوم التي اكتشفت في عصر الفضاء . وهذه السبائك اضعف لها ألياف من الكربون خلطت بمواد صمغية صناعية لتقويتها وبقيت الساقين صنعت من مادة البولي ايثيلين المرنة والقوية حتى لا تشكل عبئا على القدمين والركبتين .

ودخلت الألياف الصناعية من البلاستيك في صناعة الطائرات والصواريخ والمركبات الفضائية . كما دخل السراميك في صناعة « موتور » السيارة للاقلال من التلوث البيئي . وفي عام ١٩٨٦ اكتشف في مدينة (زيورخ) الموصلات الفائقة التوصيل للكهرباء

لتتدفق عبر أسلاكهما بلا مقاومة بعد أن ظلت لأكثر من ثلاثة عقود تحت البحث والتجريب وهذه الموصلات سوف تساهم في رفع كفاءة الكومبيوترات السريعة . .

وصنعت شركة (بيتش) للطيران بولاية (كنساس) الأمريكية جسم طائرة من ألياف الكربون المغموسة في مادة (ايوكسي) وجعلت المحركات خلف الجناحين لتوفير الوقود . . لأن هذه الطائرة أصبحت أخف وزنا وأكثر تحملا من الطائرات العادية . . التي تتعرض لاهتزازات عنيفة أثناء الطيران ولا سيما أثناء الصعود والهبوط مما قد يحدث شروخا حول مسامير البرشام في هيكلها .

وتنوع المواد المبتكرة جعل الانسان يتحرر من الاعتماد على موارد الطبيعة التقليدية . . فرى العلماء حاليا . . يبذلون قصارى جهدهم لتعديل مادة أو تحسين الصلب أو الألياف الزجاجية النقية أو بللورات السيلكون الأحادية الشبه موصلة التي تصنع منها شذرات الدوائر الكهربائية المتكاملة .

وعرف الانسان (البوليمرات) التي نطلق عليها البلاستيك والألياف الصناعية والمطاط الصناعي . . وكلها مواد لا توجد أصلا في الطبيعة . . لأن البوليمرات جزيئات عملاقة تحتوى على آلاف الذرات وهى من صنع الانسان . . وأمكن العلماء فى معامل (سنديا) صنع

مرآة من هذه المادة أطلق عليها المرآة الصناعية لتركيز أشعة الشمس .

وقد صنعت فوق إطار قطره ٢٦ قدما وضع عليه طبقة بوليمر مع فضة . وهذه المرآة أخف من المرآة الزجاجية وأكثر صفاء في صورها .

عصر البلاستيك !!

في عام ١٩٣٠ استطاع العالم (ولاس كروزر) دمج الكربون مع الهيدروجين والنيتروجين والاكسجين في سلسلة جزيئية طويلة فأنتج (النايلون) وكان هذا الاكتشاف بداية ثورة صناعية .

وبمقارنة البلاستيك بالمعادن . . نجده أكثر تعقيدا رغم أنه في مراحله الأولى . . وحاول المنتجون تطويره فجعلوه متينا وصلبا ومقاوما للحرارة والنار . . وصنعوا منه البويات والألوان ومواد التشحيم . . وشكلوه قماشاً وأغطية وأكياسا . وصنعوا منه الاواني وهياكل السيارات والبيوت وصمامات القلب .

والبوليمرات . . عبارة عن جزيئات كبيرة تتميز بتكرار نفس التركيب الجزيئي بها وحاليا . . يوجد حوالى ٦٠ ألف نوع من البلاستيك ويدخل في زراعة الأعضاء بجسم الانسان كاستبدال المفاصل والثدى الصناعى ببوليمرات السيلكون وهى مادة لدائنية .

المركبات : COMPOSITES

يمكن تجاوزا وصفها بالبلاستيك المسلح بالألياف الزجاجية المدفونة وموزعة في مادة البلاستيك بطريقة عشوائية لتقويتها . ومن هذه المركبات تدخل في صنع هياكل السيارات والقوارب وهياكل الطائرات لانها خفيفة ومتينة .

وعادة . . ترص هذه الألياف الزجاجية داخل البلاستيك المراد تسليحه بها . على هيئة خيوط متوازية أو كشبكة أو تجدل الألياف كخيوط . ونجد البلاستيك المسلح متينا وأكثر تحملا من ألواح المعادن ولا سيما في الأطراف . لهذا صنعت هياكل السفينة الفضائية (فويجر) منه . وتصنع ٥٠٪ من هياكل الطائرات الحديثة من هذا البلاستيك المقوى بالألياف الصناعية للاقلال من الوزن والطيران لمدى أبعد مع توفير الوقود .

وحاليا . . تصنع معدات الفضاء من مركب (كربون . . كربون . . كربون) المغموس في مادة كربون ليقاوم الحرارة العالية الا أن الاكسجين هو العدو للدود لهذا المركب حيث يؤدي الى تفتته عند التسخين الشديد لهذا يبطن المركب بالسيراميك ليصنع منه هياكل الصواريخ ومكوك الفضاء لأنه يتحمل الحرارة العالية المنبعثة منها ولا يتفتت .

عرف القدماء صناعة السيراميك منذ ألف سنة عندما اكتشف اليابانيون حرق الأوعية الطينية لتقوى

مادتها وتحتفظ بصلابتها للأبد. • لأن رات الطين بعد الاحتراق تتماسك وهذا ما يطلق عليه الكيماويون الالتحام الأيوني أو التساهمي للذرات • والأبحاث الحالية لاستخدام السيراميك في صناعة الموصلات الفائقة التوصيل جعلتنا ندخل العصر الحجري الحديث •

لأن السيراميك أكثر صلابة ومتانة وأخف وزناً ويقاوم الحرارة والتآكل ولكنه عرضة للتفتت هو عكس المعادن فلا يسهل سحبه كاسلاك كهربائية • • لكن محركات السيارات التي تصنع من المعادن تنصهر في درجات الحرارة العالية التي تنبعث من عملية الاحتراق الداخلى لهذا تستعمل (الراديهات) المائية لتبريدها والحفاظ على درجة المحرك لتكون أقل من مائة درجة مئوية • عكس المحركات المصنوعة من السيراميك فانها تتحمل الحرارة العالية ولا تستخدم (الراديهات) لتبريدها ليصبح حجم المحرك أصغر • ووجد أن محرك السيراميك تعمر خمسة أضعاف المحركات المعدنية وحاليا • • تجرى الأبحاث لتسيير هذه المحركات بلا (بساتم) مستخدمة التوربينات الغازية التي تسيير بالدفع النفاث كالمطائرات • ويتوقع خبراء السيارات ظهور هذه السيارات السيراميك عام ٢٠٠٠ •

كما أصابت اليابانيين حمى السيراميك فصنعوا منه المقصات وقطع غيار بشرية كالركبة والكوع والمفاصل وأمكنهم إنتاج سكاكين منه أكثر حدة من السكاكين العادية وتقاوم الصدا •

يستخدم العالم حالياً • • خمسة بلايين طن اسمنت سنوياً • • ومادة الاسمنت ضعيفة لكنها تقوى بإضافة الزيت والرمل والماء إليها • • وأسمنت الخرسانة نجد به ثقوباً هوائية نتيجة خلط الماء به عند عجنه • • ولتقويته تخلط عليه مواد بوليمرية لتشكيله في سوست قوية ورقائق دقيقة كالورق وشرائح ينفذ منها الضوء • • وتصنع من هذا الأسمنت البوليمري قوارب وزحافات الانزلاق بعد تقويته بالألياف الزجاجية التي تصنع كشبكة يصب فوقها خليط الأسمنت •

وتواجه أمريكا • • مشكلة تآكل حديد التسليح في الكبارى والتي تعتبر عيوفاً فنية • ويحاول العلماء دهان الحديد بمادة (الايبوكسى) التي تقاوم الصدأ أو الاستعاضة عن حديد التسليح بالألياف الزجاجية التي تقاوم التآكل • كما يحاولون استخدام تكنولوجيا (الحماية الكاثودية) بامرار تيار كهربائى ضعيف لسحب الأيونات الآكلة للحديد بعيداً عن القضبان الحديدية المدفونة بالأسمنت المسلح لحماية الكبارى المعرضة للانهييار •

البللورات الجزيئية

استطاع علماء هندسة البللورات الجزيئية التوصل لتجميع جزيئات المادة فى شكل بللورات طبيعية أو إنتاج مواد هامة لها خواص بصرية أو الكترونية أو

مغناطيسية أو فائقة التوصيل الكهربى • وعملية صنع البلورات جزيئية تشبه تصميمات معمارية لبناء ضخمة • • لأن هذه العملية تتطلب انتقاء جزيئات ذات أشكال معينة وحجم مناسب مع اختبار لقوى الجزيئية التى تجعل البلورة متماسكة • لان الجزيئات تتجاذب معا بقوة أقل من الروابط بين الذرات لوجود مسافات بينية وفاصلة بين الجزيئات • ولو طالت هذه المسافات البينية ستقل من شدة التجاذب بينها •

وأمكن للعلماء تصنيع بلورات جزيئية ذات مسام واسعة أطلق عليها (الزيولوتات) Zeolites الصناعية تستخدم حاليا كمرشحات • وفى عام ١٩٨٧ تمكن علماء البلورات من تسجيل حركة الجزيئات خلال تحطم الروابط الكيميائية وإعادة تشكيلها وسجلوا تصوير مراحل التفاعل فى (بيكو) من الثانية بالليزر (البيكو جزء من مليون المليون من الثانية) فأرسلوا نبضات ليزرية لتصوير هذا التفاعل الفائق السرعة • وبهذه الطرق تعرفوا على عيوب تكوين البلورات وغيروا من خواصها • واكتشفوا أن مصهور الصلب لو برد سريعا فقد يتوقف التوازن بين ذرات الحديد والكربون عند وضع غير مطلوب عندما تتجمد مادته •

التمجيد السريع

أصبح التبريد السريع للفلزات المنصهرة تكنولوجيا متقدمة • • فقد أمكن تبريد كميات صغيرة من الفلزات

السائلة بوضعها على سطح بارد جدا لتبرد بمعدل مليون درجة مئوية في الثانية . وهذا التبريد السريع يعطى خواص جديدة للمادة لأنه يجمد ذراتها في أوضاع معينة . وحسب سرعة هذا التبريد يمكن تحسين ثبوت المادة أو زيادة صلابتها . كما يحدد سلوكها في المجالات المغناطيسية أو عند مقاومتها للتآكل أو الصدا . وحاليا . تستخدم السبائك (السوبر) التي تحضر بالتبريد الفائق السرعة في صنع شفرات المحركات النفاثة التي تقاوم الحرارة العالية في الطائرات الحديثة .

الموصلات الفائقة

لو توصل العالم لصنع موصلات فائقة التوصيل للكهرباء تعمل في درجات الحرارة العادية . . فسيكون هذا ثورة عصر الموصلات الفائقة الذي بدأ حالياً بالفعل . لأن هذه الموصلات لن تقاوم التيار الكهربائي ولا ينتج عنها حرارة التوصيل .

وقد استطاع علماء معهد (جورجيا) التكنولوجي بأمريكا التوصل لطلاب الألياف الصناعية بمادة فائقة التوصيل لصنع أسلاك لينت منها ويتم حزم هذه الألياف على هيئة سلك . كما يتم طلاء الألياف الصناعية عن طريق تسخين المواد الفائقة وتكثيفها على كل مبردة ويحاول العلماء ترسيب هذه المواد على ألياف .

الفهرس

الموضوع	الصفحة
امداء وتقدير	٥
هذا الكتاب	٧
المريخ ٠٠ المحطة القادمة !!	٩
رحلة فى قاع البحر	٢٥
فجر الحياة	٣٧
بعد الديناصورات ٠٠ التماسيح ٠٠ تختفى عام ٢٠٠٠	٥١
الهندسة الوراثية ٠٠ تقلب شكل الحياة	٦٣
الغذاء الامبراطورى ١	٨٧
فى عالم النسل العجيب	٩٧
تطور الانسان ٠٠ بين الهجرة والوراثة	١٠٧
لحظة ميلاد الكون	١٢١
مافيا الادوية المغشوشة	١٣٥
كائنات ٠٠ مضيئة	١٤٩
المغناطيسية ٠٠ فى الكون	١٥٩
لفز ٠٠ الذاكرة المناعية	١٧١
وقود ٠٠ القرن القادم !!	١٨٩
مواك جديدة ٠٠ تغير وجه الحياة !!	٢٠٧
	٢١٧

مكتبة الأسرة



بسرور مزي جنبه واحد
بمناسبة

مهرجان القراءة للجميع

مطابع
الهيئة المصرية العامة للكتاب